

**A HAZAI MEZŐGAZDASÁG
IDŐJÁRÁSI KOCKÁZATAINAK
HATÁSA A KISTÉRSÉGI
BIZTOSÍTÁSI KÖLTSÉGEKRE
ÉS HOZAMSZINTEKRE**

Szerzők: Kemény Gábor
Felkai Beáta Olga
Varga Tibor

Közreműködött: Fogarasi József
Kamarásné Hegedűs Nóra
Tanító Dezső
Tóth Kristóf

Opponensek: Illés B. Csaba
Tóth József

Felelős kiadó: Kapronczai István

Szerkesztőbizottság: Biró Szabolcs
Juhász Anikó
Kapronczai István
Kemény Gábor
Mihók Zsolt
Popp József
Potori Norbert

Kiadó:
Agrárgazdasági Kutató Intézet
H-1093 Budapest, Zsil utca 3-5.
Postacím: H-1463 Budapest, Pf.: 944
Telefon: (+36 1) 476-3060
Fax: (+36 1) 476-3304
www.aki.gov.hu
aki@aki.gov.hu

ISBN 978-963-491-578-2
ISSN 2061-8204 (Agrárgazdasági Könyvek sorozat)

Nyomda, kötet: Primerate Kft.
© Agrárgazdasági Kutató Intézet

Minden jog fenntartva. A kiadvány bármely részének sokszorosítása, adatainak bármilyen formában (nyomtatva vagy elektronikusan) történő tárolása vagy továbbítása, továbbá bármilyen elven működő adatbázis kezelő segítségével történő felhasználása csak a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
Elméleti bevezető	7
Kistérségi meteorológiai adatok szóródása	13
Adatbázis és módszertan	17
Felhasznált adatbázisok	17
Kistérségi hozamkiesés-adatok előállítása	17
Kistérségi meteorológiai adatok előállítása	19
Kistérségi kárnemenkénti hozamkiesések előállítása az időjárási és kárküsöb-feltétel figyelembe vételével	20
Egyes veszélynek okozta károsodás elkülönítése az all risk károkon belül	22
A kistérségi kockázati eltérések lehetséges kezelése a biztosítási díjszámításban	27
A díjmeghatározás menete	27
A díjmeghatározás alapelvei	27
A multikritériális döntésmélet	28
A multikritériális díjoptimalizálás	29
A jelen díjszámítás feltételei	30
Díjmeghatározás a szántóföldi növények esetében	31
A kárányok és az 1. kritérium viszonya	31
A kárhányadok és a 2. kritérium viszonya	32
A kárány és a 3. kritérium viszonya	33
A kistérségi kárányok és a 4. kritérium viszonya	33
Díjmeghatározás a kritériumok fokozatos bevonásával	36
A szántóföldi növények all risk díjainak megosztása a kárnemek között	45
Az aszálybiztosítás vizsgálata az all risk modellen belül	46
A felhőszakadás vizsgálata az all risk modellen belül	46
Díjkalkuláció az aszály- és felhőszakadáskárra	48
Díjmeghatározás az alma és a szőlő esetében	50
Az alma és a szőlő all risk díjainak felosztása a kárnemek között	53
Az üzemi hozamszinteket meghatározó tényezők a főbb szántóföldi növények esetében	55
A bemutatott biztosítási rendszer makroszintű értékelése	63
Összefoglalás	69
Summary	73
Kivonat	77
Abstract	77
Mellékletek	79
Mellékletek jegyzéke	79
Hivatkozások jegyzéke	85

Bevezetés

Magyarországon a mezőgazdasági termelés számára az éghajlati anomáliák jelentik az egyik legnagyobb kockázati tényezőt. Különösen igaz ez az állítás a növénytermesztésre, amely leginkább tekinthető kiszolgáltatottnak ebből a szempontból. Biró, Kapronczai, Szűcs és Váradi (2011) szerint a felmerülő kockázatokkal szembeni agrotechnológiai védekezés határai végesek, és a legtöbb esetben csak bizonyos kockázatokkal szemben és csak bizonyos intenzív kultúrák, illetve megfelelő földminőség esetében válnak rentábilissá, így a mezőgazdasági biztosítások az egyik legfontosabb lehetőségét jelentik a védekezésnek.

Ennek ellenére a hazai mezőgazdasági biztosítási piac az elmúlt években stagnált, sőt csökkent, és sem a biztosítással lefedett kockázati tényezők, sem a biztosítottak köre nem növekedett, annak ellenére, hogy a klímaváltozás nyilvánvaló hatásaként jelentősen nőtt az éghajlati anomáliák gyakorisága.

Ennek a ténynek a meghatározó okait egy korábbi tanulmányunkban (Kemény-Varga, 2010) már feltártuk, és megállapítottuk, hogy a kedvezőtlen helyzetből csak a biztosítható kockázati kör állami támogatással kombinált kiterjesztése jelentheti a kitörést. Ennek legfőbb oka, hogy a termelők alacsony díjvállalási hajlandósága és a jelentős időjárási károkból fakadó magas biztosítási díjak közötti távolságot rövid távon csak az állam hidalhatja át.

Nem véletlen azonban, hogy az eddig nem vagy marginálisan biztosítható kockázatok, mint az aszály, a felhőszakadás és a tavaszi fagy, nem kerültek be a biztosítható kockázati körbe Magyarországon. Ugyanis nem feleltek meg a biztosíthatóság azon kritériumának, mely szerint a biztosító által szervezett veszélyközösség minden tagja közel azonos szintű veszélynek legyen kitéve, tehát nagyságrendileg azonos valószínűséggel következzen be a károsodás a veszélyközösség minden tagjánál.

Ezen triviálisnak tűnő, a hazai tájegységek eltérő éghajlati viszonyaiból fakadó tényből következik, hogy a biztosító társaságoknak semmiféle statisztikai adat nem áll rendelkezésére arra vonatkozóan, hogy milyen valószínűséggel következhet be az egyes hazai kistérségekben az adott káresemény.

A kormányzat viszont eltökélt abban, hogy az eddig nem biztosítható kárnemeket is bevonja a biztosítható kockázati körbe, amit a 2012. január 1-én hatályba lépett új kockázatkezelési törvény is bizonyít.

Jelen tanulmányunk célja annak vizsgálata, hogy az új kockázatkezelési törvényben nevesített biztosítható kockázatok, mint az aszály, a felhőszakadás vagy a tavaszi fagy milyen regionális eltérésekkel rendelkeznek, és milyen kárkűszöb- és díjszisztémával érhető el, hogy létrejöhessen egy az egész országra kiterjedő biztosítói veszélyközösség, amely úgy a biztosítók, mint a termelők számára elfogadható.

Emellett megvizsgáljuk, hogy az üzemi hozamokra mekkora hatást gyakorolnak a természeti viszonyok és az emberi közreműködés, ezzel behatárolva a természeti tényezők szerepét és súlyát egy adott kistérség mezőgazdasági termelésének sikerességében.

Kiadványunk elkészítésében nagy segítséget jelentett az Országos Meteorológiai Szolgálat, személyesen pedig Dr. Dunkel Zoltán elnök úr, Bihari Zita osztályvezető asszony és Dr. Lakatos Mónika éghajlati szakértő asszony, akiknek külön is megköszönjük az időjárási adatok kezelésével kapcsolatos szakmai tanácsait. Emellett köszönettel tartozunk Dr. Laczka Évának, a KSH elnökhelyettes asszonynak, valamint Valkó Gábor főosztályvezető és Lengyel György főosztályvezető-helyettes uraknak a tanulmány elkészítéséhez szükséges adatok szolgáltatásáért.

Kiadványunkat reményeink szerint haszonnal forgatják majd a termelői szövetségek, a biztosítók, a finanszírozás szereplői és az államigazgatás képviselői, mindazok tehát, akik tevékenyen részt vesznek az új kockázatkezelési rendszer kiépítésében és használatában.

Elméleti bevezető¹

Kutatásunk megalapozásához áttekintettük a kistérségekre jellemző mezőgazdasági tevékenységek és az éghajlat összefüggésével kapcsolatos forrásokat. Felmerült néhány alapfogalom a kutatás során, melyeket ugyan nap, mint nap használunk, de érdemes a hivatalos meghatározását is tisztázni.

A mezőgazdaság és az éghajlat összefüggéseinek vizsgálatához szükség van az éghajlat fogalmának definiálására. Egyszerűnek tűnő feladat, de ahány szakirodalom, annyi megfogalmazás. Az éghajlatnak nincs mindenki által elfogadott és általánosan használt definíciója². Általában az éghajlatot úgy határozhatjuk meg, hogy hosszú, de véges időszak alatt felvett összes légköri állapot együttese.

A mezőgazdasági termelés eredményessége erősen függ olyan tényezőktől, amelyeket ma még nem tudunk befolyásolni. Ezek közül is elsősorban a meteorológiai hatások azok, amelyek a mezőgazdasági növények terméseredményeiben évről évre szabálytalan ingadozásokat okozhatnak. Az időjárás és az éghajlat tanulmányozásával a meteorológia tudománya foglalkozik. Általában két nagyobb részre különítik el: időjárásstanra és éghajlattanra. Az előbbit egyszerűen meteorológiának, az utóbbit pedig klimatológiának nevezik. Az agrometeorológia a meteorológia alkalmazott ága, amely a meteorológiai ismereteket igyekszik a mezőgazdasági termelés számára hasznossá tenni. Tárgya a meteorológiai viszonyok és a mezőgazdasági termelés közötti kapcsolat (Varga-Haszonits, 1977).

A kistérségek és a mezőgazdaság kapcsolatát vizsgálva arra a megállapításra jutottunk, hogy a szakirodalmak általánosságban nem kezelik ezt a témát. Országos és regionális szintű vizsgálatok gyakran előfordulnak, de „kistérségek-mezőgazdaság-éghajlat” párhuzam nem jellemző. Gyakoribb, hogy egy-egy kistérségről készül részletes értékelés, ahol felhívják a figyelmet az adott sajátosságokra is. Jó példa erre a Balaton környékéről készített tanulmány (ez is régióról szól, de mellette kistérségi megállapítások is vannak), ahol a mezőgazdaságot vizsgálva kiemelik azt a tényt, hogy a tóra való tekintettel visszafogottabb a mezőgazdasági hasznosítás, mint azt lehetővé tennék az adott-ságok (Buday-Sántha, 2008).

Született egy átfogó tanulmány 2009-ben (Pesti, 2009), ahol a szerző összegyűjtötte, rendszerezte és megvizsgálta a témához kapcsolódó szakirodalmakat az 1900-as évek elejétől visszamenően. Az Ő gyűjtéséből idézzük a kutatásunkhoz kapcsolódó irodalmakat, ezt kiegészítve saját kutatási eredményeinkkel.

Az ökológiai alapú elemzéseknél a kutatások középpontjában a mezőgazdasági termelés ökológiai feltételeinek elemzése (meteorológiai, talajtani viszonyok) és a termelési körzetek meghatározása áll.

A talajtani potenciál szisztematikus felmérése az 1930-as években kezdődött. Kreybig Lajos akadémikus vezetésével az ország majdnem egész területéről 1:25 000 méretarányú országos átnézetes talajismereti térképet készítettek. A szerző világviszonylatban első volt abban, hogy egy ország egész területének talajadottságait tárta fel, a gyakorlatban is hasznosítható módon (Kreybig, 1946).

Géczy Gábor és munkatársai Kreybig (Kreybig, 1946) munkáját tovább folytatva részletesebb talajismereti térképeket készítettek. Munkájukban a tájkutatás eredményeit összegezve ismertették a termelést befolyásoló tényezők alakulását Magyarországon. Az éghajlati elemeknek és a talajadottságoknak községi szintű feltérképezése alapján többek között részletesen közölték a mezőgazdasági területhasznosítási lehetőségeket, bemutatták a talajhasznosítási térképeket, a talajokat genetikai talajtípusonként és országrészenként termékenységi osztályokba sorolva, módszert kidolgozva a

¹ Elméleti bevezetőnkben nem foglalkozunk a kockázat és kockázatvállalás, a kockázatkörülés, valamint az aszimmetrikus információ közgazdasági alapjaival. E témákról előző tanulmányunkban (Kemény-Varga, 2010) már található egy összefoglaló.

² Fogalmi meghatározások, szakirodalmi megközelítések a 2. mellékletben.

várható hozamok kiszámítására. A munka segítséget nyújt a növénytermesztés területi tervezéséhez, az ökológiai adottságok messzemenő figyelembevételéhez, mivel az 1:25 000 méretarányú térképek közszegintű, sőt „dűlőszintű” részletezettségűek. Ezen kívül módszert dolgoztak ki a talajismereti térképek gyakorlati hasznosítására. A szerző és munkatársai meghatározták Magyarország mezőgazdasági termelési körzeteit, vagyis azokat a termelési adottságaikban összetartozó területeket, amelyeken belül a termelést befolyásoló természeti adottságok azonosak vagy hasonlóak. A földfelszín alakulása, a jellemző éghajlati elemek valószínű előfordulása, a vízgazdálkodás helyzete és a talaj kémiai, fizikai, biológiai tulajdonságai, valamint ezek eredője alapján határolják le a körzeteket. Az így meghatározott területeken belül már a művelési ágra való alkalmasságot, a telepíthető vagy vethető növényeket és az alkalmazandó agrotechnikai intézkedéseket is azonosan lehet megtervezni.

Az 1960-as években a Magyar Tudományos Akadémia az országos „Tájkutatási program” keretén belül megindította a mezőgazdasági statisztikai adatok területi feldolgozását. Nem sokkal az adatbázis megjelenése után több elemző kutatómunka született (Nagy 1965; Szániel 1966). Ezek közös jellemzője, hogy a területi elemzés célja egy-egy térség mezőgazdaságának hosszú távú tervezése, a mezőgazdasági termelés területi elhelyezésének tudományos megalapozása (Pesti, 2009).

A Magyar Tudományos Akadémia kezdeményezésére 1978-ban átfogó kutatási program indult az agroökológiai potenciál felmérésére Láng vezetésével. A kutatás célja az volt, hogy az ország agrárökológiai adottságaiban rejlő tartalékok kiaknázásának lehetőségeit feltárják, az ország 2000-re várható agroökológiai potenciálját kiszámítsák. A munkában több mint 400 kutató és 50 kutatóhely működött közre. A kapott eredmények részletesek és széles körűek voltak, de kissé talajtani központúak. Az országot 35 agroökológiai körzetre osztották, és tovább bontották 31 talajtípus megoszlása szerint, a végeredmény 205 talajmozaik. Ökológiai mozaikonként felmérték, hogy hol és milyen típusú meliorációs munkára van szükség, illetve hol célszerű az öntözés feltételeit biztosítani. A kapott adatok egységes alapként szolgáltak a növénytermelés hozamprognózisainak készítéséhez.

Legfontosabb megállapításaik között szerepelt:

- a kedvező adottságokat befolyásolják az éghajlati tényezők, leginkább a csapadék ingadozása;
- az öntözés szerepe jelentős és megkerülhetetlen;
- az össztermelés növelésének lehetőségeit elsősorban a talaj termékenysége és a felhasználható terület kiterjedése határozza meg;
- a termőföld védelme és a racionális földhasználat együttes alkalmazása ajánlott;
- a térségi összefüggések megalapozott, a társadalmi és gazdasági igényekkel számoló komplex regionális fejlesztésben az agroökológiai potenciál prognózisa jelentős szerepet játszott;
- az agroökológiai potenciál felmérésének eredményei alapján meg lehet határozni a mezőgazdaság, az élelmiszeripar, az erdészet és a faipar várható fejlődését, és ezeknek az egyes térségekre gyakorolt hatását, ami alapot nyújt a hosszú távú területfejlesztési elgondolások kidolgozásához;
- a vidéki települések fejlettsége is hatással van az agroökológiai potenciál kiaknázhatóságára;
- az összehangolt termelés és településfejlesztés csökkentheti a fejlesztési ráfordításokat is;
- az agroökológiai potenciál felmérésére támaszkodva nagyobb térségekre, körzetekre és ezen belül talajmozaikokra meghatározhatók a különféle célok szerint optimális területhasznosítás lehetőségei, amelyek egybevetethők a ténylegesen kialakult helyzettel;
- az optimális és a tényleges szerkezetek egybevetésével, elemzésével, az eltérések okainak feltárásával fejlesztési irányok és lépések alapozhatók meg, illetve illeszthetők egy adott terület komplex fejlesztésébe;
- bizonyított, hogy az egyes termőhelyek eltérő adottságai döntően meghatározzák az ott termelhető növények körét és ezek ráfordítás-hozam arányait, amiktől függ végső soron a termelés jövedelmezősége, gazdaságossága (Láng *et al.*, 1983).

Az 1980-as években több olyan tanulmány született, ami egy-egy megye agroökológiai potenciálját vizsgálta, majd erre alapozva prognózist készített, és javaslatokat tett a potenciál hasznosítási lehetőségeire és a változó körülményekhez való alkalmazkodásra (Csete, 1983; 1984; 1987).

A fentebb említett Láng és szerzőtársai (1983) munkájához kapcsolódóan az MTA Agrártudományok Osztályának kezdeményezésére Agroökológiai Integrált Információs Rendszert (AIIR) alakítottak ki. A rendszer főként agroökológiai témájú, területi jellemzőkkel is bíró alrendszereket foglal magában. Az AIIR tartalmazza a magyarországi települések mezőgazdaságilag hasznosítható területeinek adatait, megtalálhatók benne a szántóföldi növénytermesztés, a zöldségtermesztés, a gyümölcs- és szőlőtermesztés, illetve a rét-, legelő és erdőgazdaság megyei, illetve körzetenkénti adatai. Ezen kívül tartalmaz meteorológiai és talajtani adatokat, valamint szakértői becslésből született egyéb agro-ökológiai információkat is (Gerenday *et al.*, 1991).

„Agroökológia Kutatási Program” néven olyan kutatás-sorozat indult 2002-ben, melynek célja az agroökoszisztémák (telepített erdő és gyepek, szántóföldi és kertészeti kultúrák, mesterséges vizes élőhelyek stb.) zavartalan és káros környezeti hatások nélküli működésének tudományos megalapozása volt. A kutatás során kitértek a környezeti elemek értékelő felmérésére, a környezeti összefüggések részletes elemzésére, az anyag- és energiaforgalmi folyamatok jellemzésére, a befolyásolási, szabályozási lehetőségek feltárására és alternatívákat fogalmaztak meg a zavartalan működés érdekében (Várallyai, 2004).

Egy másik kutatás szerzőpárosa (Csete-Láng, 2004) az agroökoszisztémákat területi szinten is értékelte. Vizsgálatukban a 7 természetes nagytáját és a 35 középtáját használták. A szántóföldi agroökoszisztémák értékelésére egy egyszerű matematikai módszert dolgoztak ki, kilenc szántóföldi kultúra szakértők által zsűrizett potenciális hozamait négy termőhelyi csoportba sorolták és pontszámmal látták el. Elemzéseik rávilágítanak a Dunai- és Tiszai Alföld kedvező helyzetére, jobb vetésszerkezetére, tökeerősebb jellegére (Pesti, 2009).

Különösen 1990 után vált kiemelten kutatott területté a klímaváltozás és hatásainak kérdésköre, melynek magyarországi hatásairól több publikáció született. Mindezen publikációk jellemzően a fontosabb klímaváltozási modellek (legnevesebb közülük az ENSZ felügyelete alatt működő Intergovernmental Panel on Climate Change /IPCC/ modellszámításai) alapszámaiból kiindulva végezték el e modellek hazai adaptációját és a hatások közgazdasági elemzését – jellemzően figyelembe véve az éghajlatváltozás gazdasági hatásait elemző évi többszáz publikációt. Ezek és a globális klímamodellek általában az egész országra vetítették ki előrejelzéseiket, de gyakran fellelhető bennük a nagy- és kistáji éghajlatváltozással kapcsolatos becslés is. Így Biacsi és társai (2004) szerint a mezőgazdasági termelés legnagyobb bizonytalansági tényezője az időjárás, azon belül is a csapadék szeszélyes előfordulása következtében kialakuló vízhiány vagy vízfölösleg, melyek néha ugyanabban az évben, ugyanazon a területen korlátozzák és károsítják a termelést. A kettő közül a vízhiány okoz nagyobb veszteséget a mezőgazdaságnak, mivel az sokkal nagyobb összefüggő területet érint, míg a belvíz térbeni megjelenése mozaikos, így egy-egy kistérségnek, sőt termelőnek sem terjed ki az egész területére. Hazánkban a globális éghajlatváltozás egyik markánsan megjelenő formája az aszály, amely az utóbbi évtizedben egyre gyakrabban fordul elő. Problémát jelent, hogy az ország legjobb termőhelyi adottságaival rendelkező területeiről hiányzik a vízkészlet (Hajdúsági löszhát, Jászság, Bácskai dombság, Maros hordalékkúp stb.).

Csete szerint (2004) Magyarországon várhatóan tovább nő majd az aszályos időszakok gyakorisága, miközben a csapadékhullás időbeli egyenetlenségei, az időjárási anomáliák fokozódnak. Ez gyakori vízhiánnyal és helyenként túlzott vízbősséggel társulhat (bővebben: OMSZ www.met.hu/eghajlat). Az is valószínűsíthető, hogy az Alföld és a Balaton-Sió vízgyűjtőterülete a legérzékenyebb a csapadék hiányra, felmelegedésre. A felmelegedés, a csapadékhiány, az időjárási anomáliák gyakoriságának növekedése csökkenti a termelőképességet, a száraz talajok

felszínét a szél károsítja, a lezúduló vízmennyiség pedig nemcsak a termőréteget károsíthatja, hanem a termelést, a közlekedést, az épületeket, gépeket, berendezéseket is veszélyeztetheti. A jövő érdekében fontos annak tudatosítása, hogy a termőhelyi adottságokban a talajviszonyok, a biológiai erőforrások, valamint az ezeket hasznosító természetszerető szakember munkaerejével és tőkéjével viszonylag jól kiszámítható feltételeket jelentenek, míg a légköri erőforrások rendkívül változékonyak, ami hol kedvezően, hol kedvezőtlenül érinti a mezőgazdasági tevékenységet. A légköri viszonyok változékonysága miatt időben és komplex módon szükséges felkészülni a klímaváltozás várható hatásaira.

Csete és Nyéki (2006) szerint a klímamódosulás elsősorban az alföldi termőhelyeken rontja a termésbiztonságot. Nyugat-Magyarország gazdasági és földrajzi értelemben is közelebb van a kiegyenlítettebb klímájú európai régiókhoz. Nemzetgazdasági érdek annak megakadályozása, hogy a klímaváltozás tovább növelje az országrészek versenyképessége közötti különbséget. Feltétlenül indokolt felülvizsgálni a hazai gyümölcskataszteri rendszert előtérbe helyezve az adott helyen az extrém időjárási hatások jelentkezésének gyakoriságát és az elhárítás ökológiai forrásait. Nagyobb súlyt szükséges helyezni a fajtakörzetek kijelölésére is. A hőmérséklet-emelkedés módosíthatja a talajok hógazdálkodását, a talajvíz szintjét és vízszolgáltatató képességét.

A klímaváltozással kapcsolatban mindenképp említést érdemel a 2003–2006 között zajlott, VAHAVA (VÁltozások – HATások – VÁlaszok) néven ismertté vált projekt. A 3 éves kutatás alatt számtalan tanulmány és szakértői vélemény született. A projekt legfontosabb megállapításai között szerepel többek között:

- a hazai klímaváltozásra való felkészülés érdekében szükség van politikai, szakmai és társadalmi konszenzusra;
- a felkészülés, megelőzés, kárcsökkentés és helyreállítás eredményessége az emberek részvételén múlik;
- a szántóföldi növénytermesztésben a csapadék termőtalajba történő befogadására, tárolására és takarékos hasznosítására való berendezkedés az elsődlegese feladat – a megoldásban növekvő fontosságú az újabb szárazságtűrő, rugalmas alkalmazkodóképességű fajták nemesítése;
- a magyarországi kertgazdaság ágazatainak éghajlati és időjárási kitettsége a klímaváltozásban fokozódik;
- a zöldfelületek sokoldalú hatásuk miatt megkülönböztetett figyelmet érdemelnek, az erdők területének megóvása és növelése érdekében pedig többirányú erőfeszítés szükséges;
- a klímaváltozás hatásai különösen veszélyeztetik az ország egyedülálló természeti tájait, pótolhatatlan természeti értékeit, védett területeit, a biodiverzitást;
- a települések nem egyformán érzékenyek és sérülékenyek a klímaváltozásra, az extrém időjárási hatásokra és a nemzetgazdaság egyes ágait és a vállalkozásokat is különféleképpen érinteti (Láng *et al.*, 2007).

Az ország – hosszú idősoros megfigyeléseken alapuló – átlagos évi csapadékmennyisége jelentős térbeli változatosságot tükröz, az Alföld középső részének 500 mm/év értékeitől kezdve az Alpok-alja 850 mm/év feletti értékeiig. A sokéves országos átlag azonban nem sokat mond, sem a mikro-regionális eloszlásról, sem az időszakos dinamikáról, sem a lehulló csapadék formájáról, intenzitásáról. A csapadékvizonyok szeszélyes változatossága a közelmúlt éveiben csak fokozódott: több helyen és több esetben kéthavi csapadékmennyiség lehullott intenzív felhőszakadás formájában egyetlen nap, vagy akár néhány óra alatt, majd ezt kéthavi „csapadékszünet” követte. A téli – s a hirtelen tavaszi felmelegedés során gyorsan elolvadó – hó természetesen nem „helyettesítheti” a hiányzó „arany-értékű” májusi esőt.

Hazánkban – elsősorban az Alföldön – éppen ennek a szélsőségekre hajlamos, nagy és nehezen kiszámítható/előrejelezhető tér- és időbeli variabilitásnak van megkülönböztetett jelentősége. A lehulló csapadéknak emiatt ugyanis gyakran jelentős hányada vész kárba felszíni lefolyás formá-

jában, s okoz káros szedimentációt, belvizeket, fokozza az árvízveszélyt. Sokszor csupán szerény hányada jut el a növényig, s adódik így zavar a növények vízellátásában, van, vagy lenne szükség a hiányzó víz pótlására, illetve a káros víztöbblet eltávolítására – esetleg ugyanabban az évben, ugyanazon a területen.

Ezek az effektusok nagyon gyakoriak az Alföld hatalmas kiterjedésű, nehéz mechanikai összetételű, nagy agyag- és duzzadó agyagásvány-tartalmú, valamint szikes talajain. Ezek a talajok gyakran még rövidebb-hosszabb ideig tartó hóolvadás, sok vagy nagy intenzitású csapadék miatti felszíni vízborítás alatt sem áznak be mélyen és egyenletesen, s nem „használják ki” felső egy méteres rétegük potenciális vízraktározó képességét. Ennek egyenes következménye azután, hogy – nagy területeken – a belvizek természetes „eltűnése”, vagy mesterséges „eltüntetése” után a csapadékszegény nyári időszakban a talaj viszonylag vékony rétegében tározott csekély vízmennyiség csak rövid ideig képes a növényzet vízigényét kielégíteni, s a tavasszal belvizes vagy túlnedvesedett területek egy tekintélyes részén komoly aszálykárok jelentkeznek. Ez a „vízháztartási szélsőség” sajnos nem kivételes eset, hanem egyik jellemzője az Alföldnek, ami a prognosztizált klímaváltozások esetén csak súlyosbodni fog.

A felszínre jutó víz talajba szivárgásának és a talajban történő hasznos tározásának elősegítése eredményesen járul(hat) hozzá az időjárási szélsőségek káros hatásainak tompításához, a szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvíz, túlnedvesedés – aszály) kockázatának csökkentéséhez, kedvezőtlen gazdasági, környezeti, ökológiai és társadalmi következményeinek elhárításához, megelőzéséhez (Várallyay, 2009).

A fent említett irodalmi áttekintés is rávilágít arra a helyzetre, hogy az eddigi kutatások gyakran általánosságban kezelik az eltérő hazai tájegységek speciális éghajlati viszonyait és azok mezőgazdaságra gyakorolt hatását, az éghajlat várható változását, valamint ennek esetleges hatását a növénytermesztésre. A rendszerváltás óta pedig nem készült a hazai nagy- illetve középtájaknál részletesebb bontású, az adott tájegység éghajlati-földtani jellemzőit, valamint mezőgazdasági teljesítményét viszonyba állító munka, bár több munka megjegyezte a részletes bontás szükségességét. Ezért felmerül az a probléma is, hogy annak ellenére, hogy jelentős irodalmi munkásság foglalkozik az agrárium és az éghajlat kapcsolatával, e tanulmányok csak általánosságban adnak támpontot arra vonatkozóan, hogy a jelenlegi éghajlat és annak esetleges változása milyen konkrét hatással van a mikrorégiók, kistérségek hozamára, valamint arra, hogy az egyes nevesített káreseményeknek milyen szerepe lehet az adott kistérségi hozamkiesésekben – mely kérdések és a rájuk adott válaszok tanulmányunk témáját képezik.

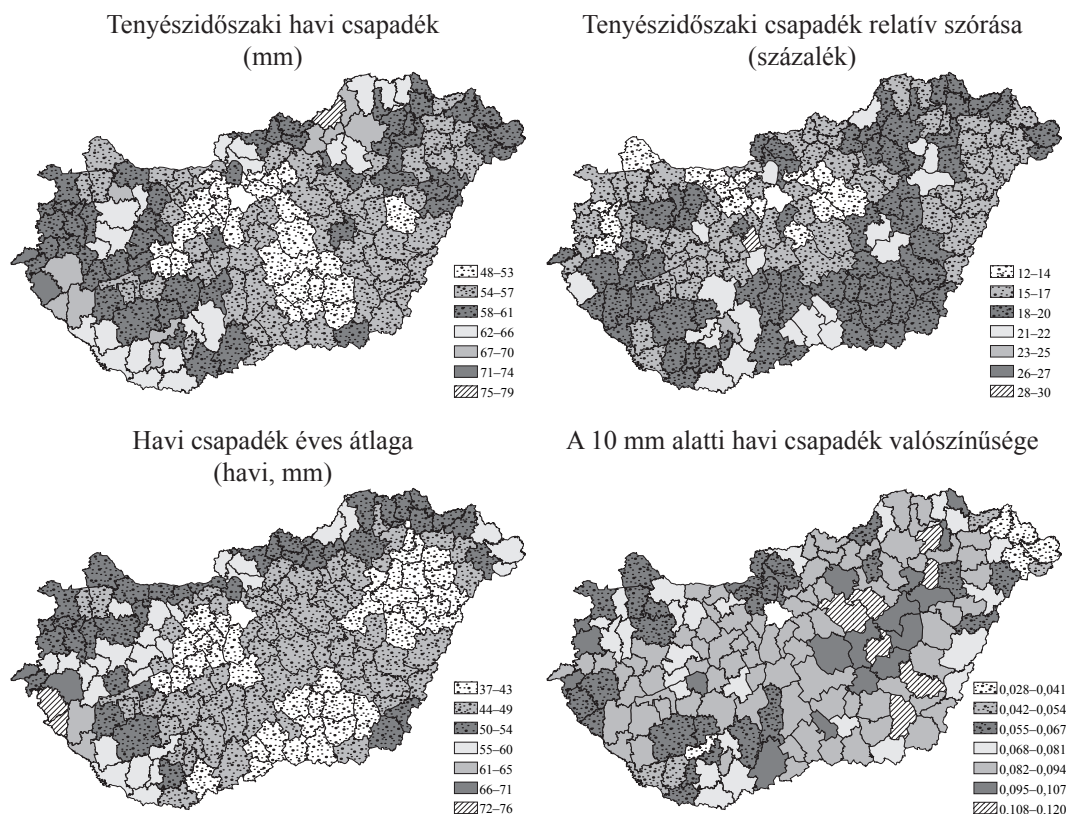
Kistérségi meteorológiai adatok szóródása

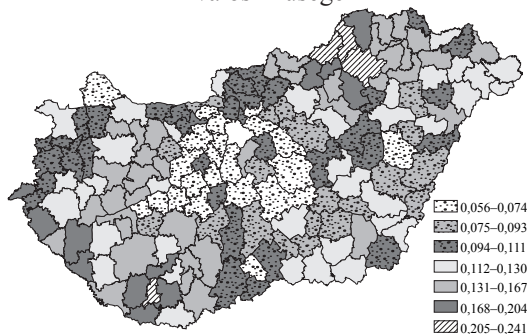
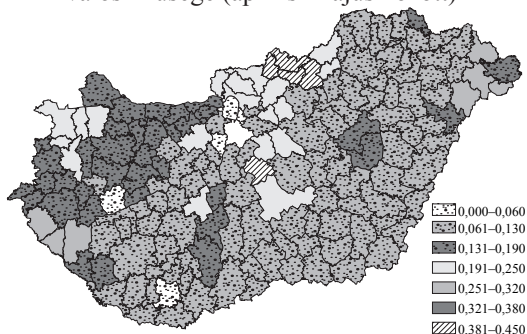
Az elméleti összefoglaló fejezetben megállapításra került, hogy az elmúlt 20 év kutatásai – bár szükségét érezték – nem foglalkoztak a kistérségi adatok variabilitásával, és módszertani vizsgálatok esetében egységes egészként kezelték Magyarország nagy- és középtárait. Ebben a fejezetben megvizsgáljuk, hogy elégséges-e ez a módszertani megközelítés, és megfelelően homogén-e a néhány nagytáj (pl.: Dunántúl, Alföld, Észak) vagy középtáj az időjárási kockázatok szempontjából, vagy szükség lehet egy ennél részletesebb bontásra is.

Adatbázisként az OMSZ 2003–2009 közötti automata mérőállomás-adataiból számított kistérségi átlagokat, valamint a társas vállalkozások kistérségi hozamadatait használtuk fel (lásd módszertani bevezető). Bár aggályos egy viszonylag rövid időjárási időintervallum használata, azonban a klíma gyors változásának kétségtelen ténye jelentősen csökkenti a múltbeli historikus adatsorok súlyát, így egy rövid, de a jelenhez közel eső időszak is reprezentálni tudja az időjárási anomáliák térbeli variabilitását.

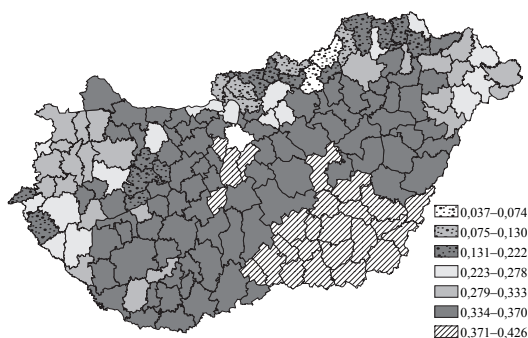
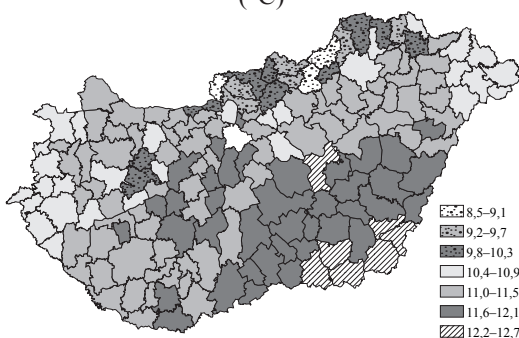
A nagytáj *versus* kistérség dilemmára keresve a választ, kistérségi szinten vizsgáljuk a fontosabb klimatikus tényezők területi megoszlását. A rendelkezésünkre álló adatok alapján, éghajlati elemekre vonatkozóan elvégezzük a térképi vizsgálatát az éves tenyészidőszaki csapadéértékeknek, a tenyészidőszaki csapadék szóródásának. Meghatározzuk az aszály- és felhőszakadás károkra koncentrálva a 10 mm alatti és a 100 mm feletti havi csapadék bekövetkezésének lehetőségét, valamint az éves átlaghőmérsékletet és a 20°C-nál magasabb, tenyészidőszakhoz tartozó havi hőmérsékletek előfordulását, továbbá a fagykárokra tekintettel a -3°C alatti havi minimumhőmérséklet valószínűségét.

1. ábra: Kistérségi időjárási adatok 2003–2009 között



Tenyészidőszaki 100 mm feletti csapadék
valószínűségeA -3°C alatti havi minimumhőmérséklet
valószínűsége (április–május között)

A 20°C feletti hónapok valószínűsége

Évi középhőmérséklet
(°C)

Forrás: OMSZ adatok alapján készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amennyiben az éves átlagos havi csapadék térképétől közelítünk a tenyészidőszaki átlagos havi csapadék térképéhez, a jelkulcsokból azt olvashatjuk ki, hogy a tenyészidőszaki havi csapadékaik kisebb skálán szóródnak. A tenyészidőszaki havi csapadék 48 mm-től, míg az éves 37 mm-től terjed a közel 80 mm-hez. Ez érthető, hiszen a hazai éghajlati viszonyok között a nyár a legcsapadékosabb évszak – ez mutatkozik meg a térképeken. Amit a térképeken megfigyelhetünk – amelyek egyébként a havi csapadékeloszlást az ország ismert klimatikus és domborzati jellemzőinek megfelelően mutatják – az az, hogy az éves havi csapadék eloszlása egyöntetűbb, szemben a tenyészidőszakival, ami inkább tagoltabb. Tehát a csapadék területi differenciálódásáról elmondható, hogy az a tenyészidőszakra korlátozva már erősebb.

A tenyészidőszaki átlagos havi csapadék relatív szórása nem mutat országosan nagy egyöntetűséget. Tehát sem azt nem állíthatjuk, hogy ahol nagyobb az átlag ott nagyobb a szórás is, sem azt, hogy ennek az ellenkezője igaz, vagyis hogy a relatív szórás területi eloszlása az átlagok területi eloszlásával ellentétes lenne.

Az aszálykár kockázat szempontjából vizsgáltuk a 10 mm alatti csapadékú hónapok valószínűségét a kistérségekben. Ez a valószínűség 3 és 12 százalék között váltakozik, országos átlaga 8 százalék. A legmagasabb valószínűségek ugyanúgy előfordulnak a nyugati határ közelében, mint a közismerten aszályos alföldi területeken, de az Északi-Középhegység lábánál is. A legalacsonyabb valószínűségű kistérségekre vonatkozóan ugyanígy elmondható az erős szóródás.

A felhőszakadás közelítő indikátorának tekinthető a 100 mm feletti csapadékkal jellemezhető hónapok valószínűsége. Általánosságban kijelenthető, hogy a magas értékekkel rendelkező kistérségek döntően a hegyvidéki területeken találhatók, míg a legalacsonyabbak az ország középső területén vannak. Ami azonban a vizsgálataink szempontjából érdekesebb, hogy a szóban forgó valószínűség 6 és 24 százalék között váltakozik kistérségenként, egy 13 százalékos országos átlag körül, tehát erősen differenciálódik.

Az eddigiektől eltérő a tavaszi fagy jellemző mutatójának, az április–májusi időszak -3°C alatti minimum-hőmérsékletű hónapjainak valószínűsége. Igaz, ez a valószínűség széles spektrumon, 0 és 44 százalék között mozog egy 15 százalékos országos átlag körül, viszont a területi kiterjedése sokkal homogénebb a csapadék szélsőértékekenél. Az ország területének közel kétharmadán ez a valószínűség 13 százalék alatt marad. Sajnos azokon a területeken is jellemző az átlagnál nagyobb kockázat, amelyeken erre érzékeny kultúrák találhatók (Nyírség, Zala megye).

Az évi középhőmérsékletnek a vizsgált évekre vonatkozó kistérségi átlaga, valamint a 20°C feletti hónapok valószínűsége ugyanezen időszakban nagytáji – és az ismert országos klimatikus képet tükröző – egyenműséget mutat.

Összességében megállapíthatjuk, hogy míg a főbb meteorológiai mutatók (közhőmérséklet, éves csapadék) esetében kirajzolódnak az ország nagytájai, a mezőgazdaság számára tényleges kockázatot jelentő tényezők esetében mozaikossá válnak, esetenként jelentősen eltérnek a mintázatok a kistérségek esetében (jelentősen eltérő tenyészidőszakbeli szóródás, tavaszifagy-veszély és felhőszakadás-veszély), így egy-egy nagytájon belül is jelentős különbség lehet a kistérségi kockázatok között, így indokolt a nagytájinál finomabb bontást használni.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a meteorológiai adatok vizsgálata során nem elégedhetünk meg a nagytáji, de még a megyei szinttel sem, mivel nagy mértékű a szóródás az egyes kistérségek között. Szükséges és érdemes tehát kistérségi szinten vizsgálni az egyes kockázatokat és az általuk vélhetően kiváltott károkat.

Adatbázis és módszertan

Kemény és Varga (2010) tanulmányában már sor került egy *all risk* kockázat becslésére a szántóföldi növénytermesztés főbb növényei esetében. Abban a tanulmányban a tesztüzemi rendszer adatainak és az OMSZ interpolált adatainak a felhasználásával került sor országos, az összes meteorológiai és egyéb tényezők okán keletkező kárnagyság becslésére. Jelen tanulmányunk ugyanezen logikát követi, viszont más adatsorokból és más célzattal – a károk veszélynemekre és kistérségekre való bontásának céljával végeztünk számításokat. Ennek megfelelően közöljük a kibővített módszertani összefoglalót.

Felhasznált adatbázisok

Számításaink elvégzésekor a következő adatokból indultunk ki:

- Társas vállalkozások vállalatSOROS, de anonim és vállalatok szerint azonosíthatatlan termés-átlag és vetésterületi adatai 2003–2009 között, KSH (összesen 7000 vállalat, 2 millió hektár vetésterülettel).
- Tesztüzemi vállalkozások adatbázisa (2003–2009 között), mellyel „Az üzemi hozamszinteket meghatározó tényezők a főbb szántóföldi növények esetében” c. fejezetben számoltunk.
- Meteorológiai mérőhelyek (120 darab) havi minimum-, maximum – és középhőmérsékleti, csapadék –, csapadékos nap adatai, OMSZ.
- Települések, kistérségek névjegyzéke, KSH.

Kistérségi hozamkiesés-adatok előállítása

A növényi kultúrák kistérségenkénti hozamkiesésének becslése az adott kistérség 7 éves átlagától vett eltérése alapján került megállapításra. Amennyiben a hozamcsökkenés meghaladott egy meghatározott szintet, az adott kistérség az adott növényi kultúra tekintetében kártérítésre vált jogosulttá a kárkülönb és az ezt alulmúló kistérségi átlaghozam különbségének meghatározott mértékéig.

E munka során a KSH-nak a társas vállalkozások vetésterületeire és termésmennyiségeire vonatkozó adatait használtuk fel. A 173 magyarországi kistérség³ mindegyikében találhatóak társas vállalkozások. Az így összeállított adatbázist kistérségi részhalmozatokra bontottuk. A vizsgálatokhoz a fenti módon összeállított adatbázisnak 7 éves adatsoraival (2003–2009) dolgoztunk.

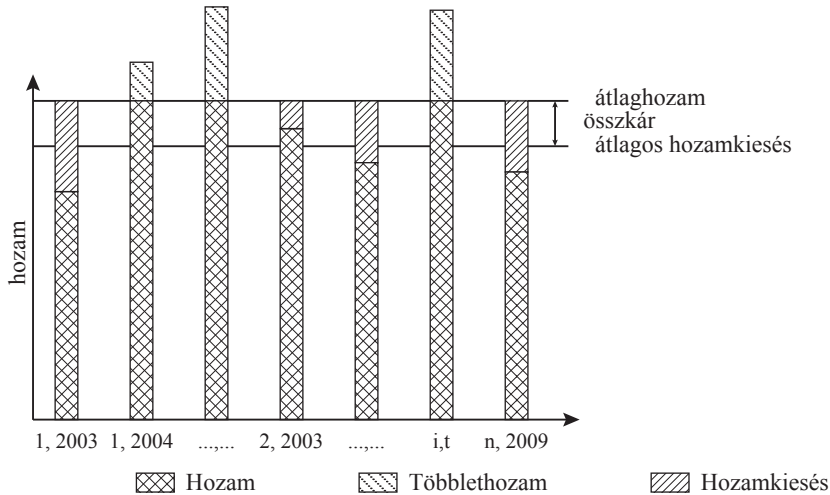
Adatbázisunk, ebben a formájában egy gazdaságszintű és éves bontású keresztmetszet-idősor panel. Valójában – a gazdaságok anonimitásának követelménye miatt – az éves adataikhoz kapcsolható legközelebbi földrajzi azonosíthatóságot a kistérségi besorolásuk szolgáltatja. Emiatt idősorai összeállítására nem volt lehetőségünk. Azonban, ez esetben a kényszerítő körülmények és vizsgálati céljaink találtak, vagyis kistérségekre aggregáltan álltak rendelkezésre adataink, amelyek egyben vizsgálataink szintjének is megfeleltek. Számításainkhoz így egy kistérség-év adatpanellel rendelkezünk.

Minden egyes kistérség esetében minden egyes évben kiszámoltuk az ott működő társas vállalkozások adott évi hozamadatainak a vetésterületeikkel súlyozott átlagaként becsülhető kistérségi hozamokat a vizsgálatba vont növények (búza, kukorica, árpa, napraforgó, repce, szőlő, alma) esetében. Ezáltal alapesetben mind a 173 kistérségre mind a 7 évre kaptunk egy-egy növényi hozamadatot. E hozamadatoknak vettük az átlagát, így kaptunk 7 éves hozamátlagokat a 7 növényre a 173 kistérségre. Az ettől a 7 éves hozamátlagtól vett negatív eltéréseket tekintettük hozamkieséseknek, amiket a hét évre – a többlehozammal zárult, átlag feletti hozamot realizált évekre – terítve kaptunk meg a

³ Magyarország 174 kistérségéből Budapestet figyelmen kívül hagytuk, annak beépítettsége miatt.

teljes időszak átlagos hozamkiesését. Ezt megszoroztuk a kistérségenkénti növény-vetésterületekkel illetve ültetvény-területekkel, majd a 2009. évi termelői átlagárakkal. Az így kapott kistérségi kárértékeket országosan is összesítettük (2. ábra).

2. ábra: A kistérségi összes hozamkiesés meghatározása



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A fenti számítási eljárás lépései formalizálva az alábbiak⁴:

Egy kistérség biztosított növényének adott évi átlagos hozama:

$$q_{j,t} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{i,t} q_{i,t}}{\sum_{i=1}^n f_{i,t}}$$

Egy kistérség biztosított növényének adott évi hozamértéke:

$$e_{j,t} = p_7 q_{j,t}$$

Egy kistérség biztosított növényének átlagos hozamértéke:

$$\bar{e}_j = \frac{\sum_{t=1}^7 e_{j,t}}{7}$$

Egy kistérség biztosított növényének átlagos hozamérték-kiesése (kár):

$$g_j = \frac{\sum_{t=1}^7 (e_{j,t} - \bar{e}_j)}{7} \quad \forall e_{j,t} \leq \bar{e}_j$$

⁴ Ritkábban használt operátorok jelentése: $\forall x$: x-nek minden egyes elemére vonatkozik a megállapítás.

Egy kistérség biztosított növényének teljes hozamérték-kiesése (kár):

$$s_j = F_j g_j$$

A biztosított növény országos teljes hozamérték-kiesése (kár):

$$S = \sum_j^{173} s_j$$

ahol:

q = termésátlag (tonna/hektár)

f = betakarított terület (hektár)

i = gazdaság (1, 2, 3, ..., i , ..., n)

p_7 = a 2009. évi országos egységár (ezer HUF/tonna)

t = év (1, 2, 3, ..., t , ..., 7)

j = kistérség (1, 2, 3, ..., j , ..., 173)

e = hozamérték (ezer HUF/hektár)

\bar{e} = átlaghozamérték (ezer HUF/hektár)

g = hozamérték-kiesés (ezer HUF/hektár)

F = kistérségi betakarított terület (hektár)

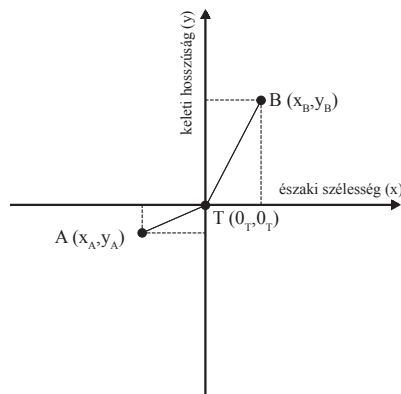
s = kár (ezer HUF)

S = országos kár

Kistérségi meteorológiai adatok előállítás

A kistérségi meteorológiai adatok az OMSz azonos időszakra (2003–2009) vonatkozó havi aggregált adatsoraiból kerültek leválogatásra. Így, a több mint 100 darab automata mérőállomás helye szerint hozzáférhetőek a következő adatok: napsütéses órák száma, csapadék, havi közép-minimum- és maximumhőmérséklet. Feltételezve, hogy minden egyes magyarországi település határát megművelik a társas gazdaságok, minden egyes magyarországi településre lokális havi adatok kerültek kiszámításra oly módon, hogy a gazdaságok helyszíneire a hozzájuk – földrajzi koordinátaik alapján – közel eső mérőállomások adatait interpoláljuk. Így a helységhez legközelebb fekvő és az átellenes térségben elhelyezkedő mérőállomás időjárási átlagából kiszámítható a település saját adata, a mérőállomásoktól vett távolságokkal fordított arányban. Ezt az interpolálást minden településre el kell végezni, minden meteorológiai adat esetében. Az interpolálási eljárást láthatjuk a 3. ábrán.

3. ábra: A tesztüzemi meteorológiai adatok kiszámítási sémája



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A meteorológiai adatok kiszámítása az alábbi⁵:

$$\overline{A,T} = m\sqrt{x_A^2 + y_A^2}$$

$$\overline{B,T} = m\sqrt{x_B^2 + y_B^2}$$

$$c_T = \begin{cases} c_A - |c_A - c_B| \frac{\overline{AT}}{\overline{AT} + \overline{BT}} & \exists c_A, c_B \quad \text{és} \quad c_A > c_B \\ c_A + |c_A - c_B| \frac{\overline{AT}}{\overline{AT} + \overline{BT}} & \exists c_A, c_B \quad \text{és} \quad c_A \leq c_B \\ c_A & \exists c_A \quad \text{és} \quad \nexists c_B \\ c_B & \nexists c_A \quad \text{és} \quad \exists c_B \end{cases}$$

ahol:

T = település

A = legközelebbi mérőállomás

B = a szemközti térség legközelebbi mérőállomása

x,y = földrajzi koordináták (°)

m = 111 130 km (1° földfelszíni hosszúsága)

c = meteorológiai adat (°C, mm, napsütéses órák száma)

A kistérségi meteorológiai adatokat a kistérség összes településére interpolált adatok súlyozatlan átlagolásával állítottuk elő, ezzel közelítve a kistérségi jellemző időjárási helyzetet.

Kistérségi kárnemenkénti hozamkiesések előállítása az időjárási és kárküzöb-feltétel figyelembe vételével

A kistérségi meteorológiai és hozamkiesés-adatok összekapcsolásával lehetőség nyílt az *all risk* kockázat kétirányú csökkentésére: egyrészt támasztható olyan időjárási feltétel, amely bekövetkezésének elmaradása esetén nem tekintjük meteorológiai esemény okozta kárnak a hozamkiesést.

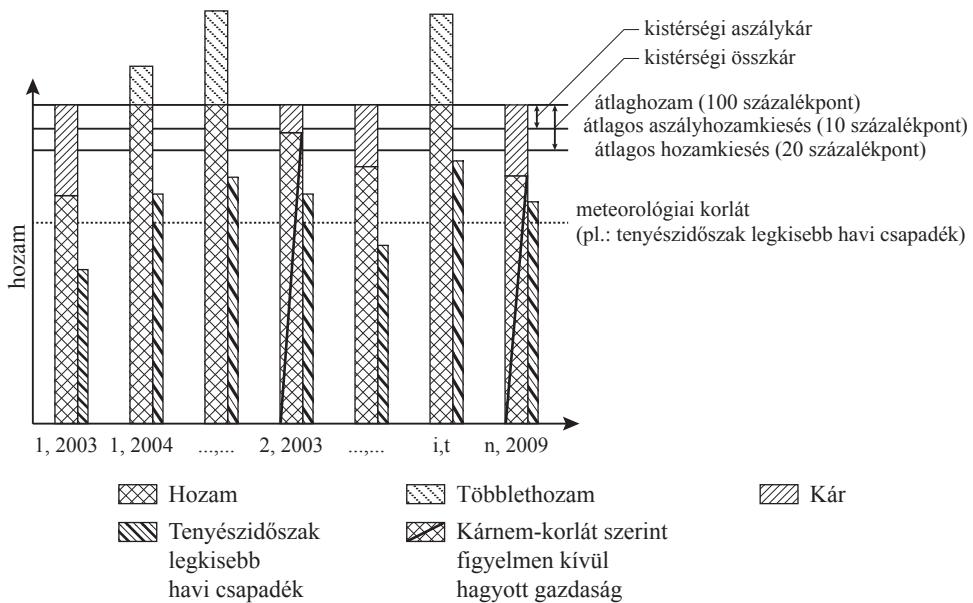
Emellett támaszthatunk olyan biztosítástechnikai feltételt, mely szerint egy bizonyos hozamszint felett nem kívánjuk téríteni a kárt. Azt a hozamszintet, amely felett nem tekintjük kárnak a hozamkiesést, kárküzöbnek nevezzük. A kárküzöb csökkentésének alkalmazásával közelíthető a termelők díjvállalási hajlandósága, és a biztosítók díjajánlási lehetőségei. Ennek megfelelően mind az évenkénti kárnagyságok, mind a 7 éves átlagos kárnagyság esetében javasolható a 10 százalékos lépésközzel történő kárküzöbcsökkentés. Ez esetben az aktuális kistérségi 7 éves átlaghozamnak a 10 százalékos lépésközzel csökkentett értéke és a hozamkiesés közötti érték legyen a kár. Ennek nyomán az átlag csökkenésével egyre fogyatkozik a kárnagyság, amely által egy olyan kár-adatsort kaptunk, amely alapja lehet a kistérségi kárküzöbök és a termelői biztosítási díjak megállapításának (4. ábra). A kárküzöb tulajdonképpen az abszolút önrész speciális kifejezése, mivel a kárküzöb

⁵ Ritkábban használt operátorok jelentése: $\overline{X,Y}$: az X és Y pontok közötti távolság;

$\chi = \begin{cases} 1. \text{függvény feltétel} \\ 2. \text{függvény feltétel} \\ 3. \text{függvény feltétel} \end{cases}$: x számítása különböző feltételek esetén különböző függvénnyel; $\exists x$: amennyiben x létezik; $\nexists x$: amennyiben x nem létezik.

egyenlő 1 mínusz abszolút önrész. Az önrész a felmerülő káresemény azon része, amelyet a biztosított magára vállal, így a kárnak ezen részét a biztosító nem fizeti ki. A továbbiakban háromféle önrész-fogalommal dolgozunk, ezek az elérési, az abszolút és a levonásos önrész. Az elérési önrész esetében ha a kár kisebb a biztosított érték bizonyos százalékánál, nem történik térítés, felette a teljes kár megtérítésre kerül (5 százalékos határ alatt nincs térítés, 5,1 százalékra 5,1 százalékot térít a biztosító). Az abszolút önrész esetén bizonyos kárszázalékig (kárküszőbig) nem történik térítés, az ezt meghaladó károkból pedig csak a kárszázalék (kárküsző) feletti rész kerül térítésre (5 százalékgig nincs térítés, 5,1 százalékra 0,1 százalékot térít a biztosító. A levonásos önrész esetén a biztosító a kártérítés bizonyos százalékát levonja a térítésből – 10 százalékos levonásos önrész esetén az 5 százalékos kár 90 százalékát fizeti ki a biztosító.

4. ábra: A kistérségi kárnemenkénti kárkockázatok becslése (pl. aszálykockázat)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Alkalmazva a korábbi jelöléseket, a biztosított növény egy kistérségi átlaghozamérték korrekciójának kiinduló értéke:

$$\overline{e_{j,k}} = \overline{e_j} \quad (k = 1)$$

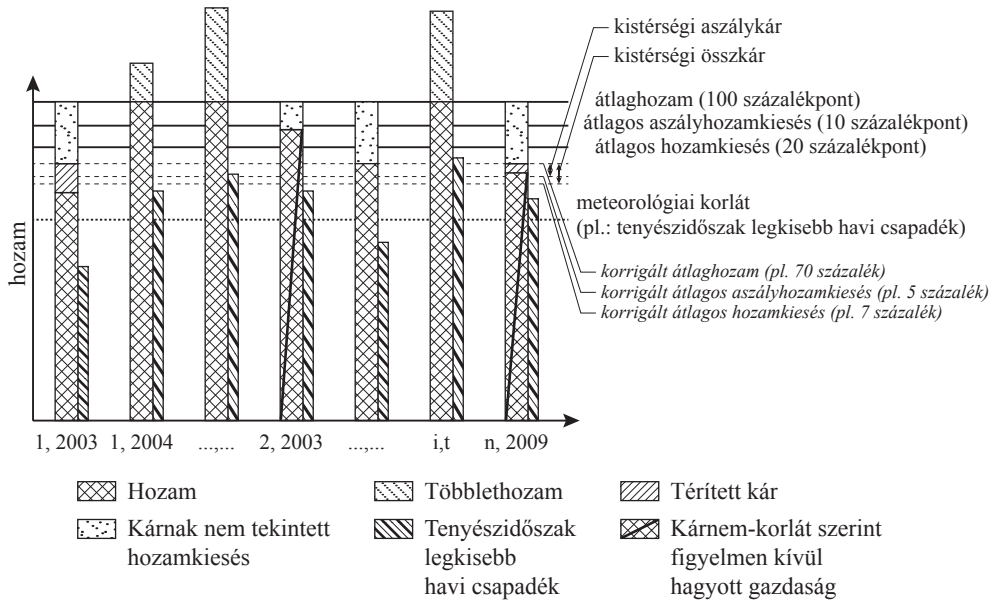
A biztosított növény egy kistérségi átlaghozamértékének korrekciója pedig:

$$\overline{e_{j,k+1}} \Leftarrow \overline{e_{j,k}} - 0,1 \overline{e_{j,k}} \quad \forall k, g_j, s_j, S$$

ahol:

k = átlaghozamérték-korrekció (1, 2, 3, ..., k , ..., 11)

5. ábra: Kistérségi kárnemkockázatok módosítása átlaghozamkorrekcióval
(az abszolút önrész változtatásával)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

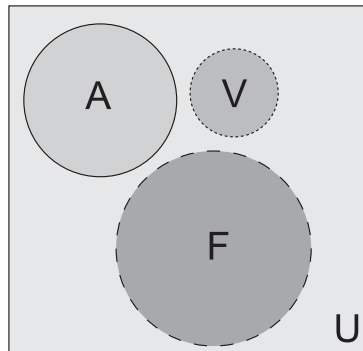
Egyes veszélynemek okozta károsodás elkülönítése az *all risk* károkon belül

Bár az egyes meteorológiai feltételek megadásával elvileg jól szétválaszthatóak az egyes károk az összkockázaton belül, ennek ellenére felmerült a kárnemek közötti átfedések kérdése. Ezért a károk homogenizálása, majd – indokolt esetben, pl. csomagkárszámításkor – ismételt összevonása is külön eljárást igényelt.

A kárcsoportkockázatoknak a fenti módon való „megtisztításához” a halmazelméleti megközelítést alkalmaztuk. Az eddig elmondottak értelmében a létező összes kárnem (U) belül három aggregált kárnevet kellett (kárcsoportot) elkülönítenünk.

Az első kárcsoport az aszálykockázatot foglalta magában (jele: A). A második kárcsoport a vízkár elnevezést kapta (jele: V). Ide soroltuk az árvíz-, belvív- és felhőszakadás-kockázatokat. A harmadik kárcsoport a fagykár volt (jele: F). Ebbe a csoportba a tavaszi- és a téli fagykár tartozik. A kárcsoportokat kárhalmazoknak tekintve, az alábbi Venn-diagrammal (Király és Tóth, 2011) szemléltetjük (6. ábra):

6. ábra: A mezőgazdaság időjárás csomagkockázata (alaphalmaz)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

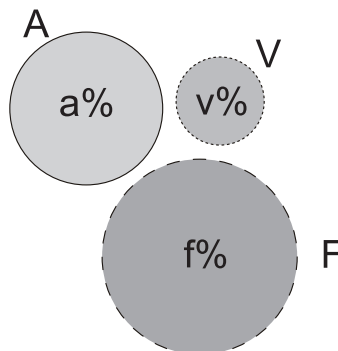
$A_Z (A \cup V \cup F) \subseteq U$ alaphelyzetből az egyéb kockázatoktól elvonatkoztatva (6. ábra):
 $\overline{A \cup V \cup F} = \emptyset$

A kársoportonkénti kockázatokat a többéves hozam (k) százalékában fejeztük ki. Következésképpen a három kársoport kockázata a teljes károsodási kockázattal azonos volt:

$$a + v + f = k \quad (1)$$

Az egyes kársoportkockázatok egész értékűre transzformált százalékértékeit – a halmazelméleti megfeleltetés érdekében – halmaz elemszámoknak tekintettük:

$$|A| + |V| + |F| = K \quad (2)$$

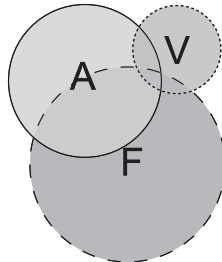
7. ábra: A mezőgazdaság időjárás csomagkockázata (diszjunkt⁶ értelmezés)

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

⁶ Legalább kettő halmaz diszjunktak tekintendő akkor, ha nem tartalmaznak közös elemeket.

A számítások első lépéseként a kárnemek jellemző meteorológiai feltételei szerint meghatároztuk a halmazok elemeit $|A|$ -t, $|V|$ -t és $|F|$ -et (7. ábra). Ezt követően a több kárnem jellemző meteorológiai feltételeinek is eleget tevő elemek részhalmazait (metszeteit) $|A \cap F|$ -t, $|A \cap V|$ -t, $|V \cap F|$ -t és $|A \cap V \cap F|$ -t határoztuk meg az összetett feltételek szerinti leválogatással (8. ábra).

8. ábra: A mezőgazdaság időjárási csomagkockázata (meteorológiai feltételek alapján)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Második lépésként megtisztítottuk a csomagkockázati K összelemszámú részhalmazokat a kettő- és hárommetszetes halmozódásoktól. Másképpen fogalmazva előállítottuk $|A \cup V \cup F|$ -t. Ehhez az ún. „logikai szitát” (Király és Tóth, 2011) alkalmaztuk. A logikai szita általános alakja:

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = (|A_1| + |A_2| + \dots + |A_n|) - (|A_1 \cap A_2| + |A_1 \cap A_3| + \dots + |A_{n-1} \cap A_n|) + \dots + (-1)^k (|A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_k| + \dots) + (-1)^n |A_1 \cap \dots \cap A_n| \quad (3)$$

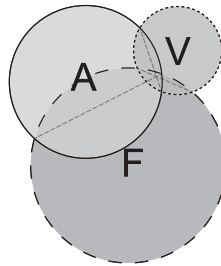
Vagyis: amennyiben n számú részhalmaz uniójának elemszámát akarjuk meghatározni, akkor az unióba vont halmazok elemszámát összeadjuk. Ekkor viszont bevonjuk a metszetek elemszámát is. Ezért ki kell vonnunk a metszetek elemszámát. Ezzel viszont több elemet vonunk ki a szükségesnél, mert a kettesnél magasabb metszetek elemszámát is kivontuk. Tehát, a kettesnél magasabb metszetek elemeit vissza kell tennünk, amivel ismételten a szükségesnél több, de már a korábbinál kevesebb elemet teszünk vissza... Ezt a kivonás-visszatétel eljárást addig kell ismételnünk növekvő metszetszámmal, amíg, a legmagasabb metszetszámig (k) el nem jutunk.

Három halmaznak legfeljebb három kettes- és egy hármas metszete lehet. Esetünkben a konkrét képlet:

$$|A \cup V \cup F| = |A| + |V| + |F| - |A \cap V| - |A \cap F| - |V \cap F| + |A \cap V \cap F| \quad (4)$$

A harmadik lépésben részhalmazok uniójában maradt kettes metszeteket a diszjunktaként kezelt halmazok ($|A|$, $|V|$ és $|F|$) elemszámainak arányában felosztottuk, és az egyes részeket az arányadó részhalmazaihoz hozzáadtuk. Ugyanezt az arányos felosztást és szétosztást alkalmaztuk a hármas metszet esetében is (9. ábra).

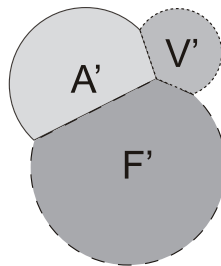
9. ábra: A mezőgazdaság időjárás csomagkockázatának szétválasztási elve
(metszetek felosztása a diszjunkt halmazok méretarányai szerint)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Eredményül az 10. ábrán látható diszjunkt halmazok unióját $|A' \cup V' \cup F'|$ kaptuk. Ezáltal homogén kárnem kockázatokat állítottunk elő.

10. ábra: A mezőgazdaság időjárás csomagkockázatának kárhomogenizációja
(diszjunkt értelmezés)



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az így megtisztított országos, növényenkénti kárnagyságot csökkenthetjük ezután meghatározott százalékonként, jellemzően az adott növény 2003–2009 közötti éves átlaghozam-szintjéről, amennyiben a kártérítés szempontjából vállalható alacsonyabb kockázatokat szándékozunk meghatározni.

A kistérségi kockázati eltérések lehetséges kezelése a biztosítási díjszámításban

Jelen fejezetben a módszertani fejezet alapján előállított meteorológiai és hozamkiesés-adatokat alapul véve vizsgáltuk meg, hogy milyen elvek alapján és milyen módszerekkel lehet elérni egy úgy a termelőket, mint a biztosítókat kielégítő díjrendszert.

A díjmeghatározás menete

A díjmeghatározás alapelvei

A díjak becslési módszertanának megválasztása során, két kockázatkezelési alapfeltételezéssel élünk:

- A terménybiztosításokról feltételeztük, hogy azok biztosításméleti megközelítéssel méltányos biztosítások, vagyis hosszabb időszakot tekintve a biztosítási díj összértéke megegyezik a bekövetkező károk várható értékével. Mikroökonómiai megfontolások szerint a kompetitív piacon a gazdasági profit mindig nulla, vagyis – ha tisztán piaci mechanizmusok koordinálják a biztosítást – a legalacsonyabb költséggel kellene működnie a rendszernek.
- A mezőgazdasági termelő kockázatkerülő, vagyis – ugyancsak hosszabb időszakra vonatkozóan – hozamértékének bizonyos mértékű stabilizálása érdekében a térített kárai értékénél nagyobb összeget is hajlandó biztosítási díj címén fizetni terményei biztosításáért. Ideális esetben, amennyiben a két feltételezés helytálló, a károk fedezetét a díjbefizetések, a biztosító költségeit és nyereségét a kockázatkerülői felár biztosítja.

Az elmélet szerint tehát akkor megfelelő a biztosítási díj mértéke, amennyiben hosszú távon a termelői befizetések (a biztosító nyereségének levonása után) és a kárfizetések megegyeznek. Rövid távon ez a helyzet természetesen nem áll fenn, így egyéb kritériumokat kell keresni, amelyek a biztosított kör nagyobb csoportjaiban belül őrzik meg az ekvivalencia elvet. A növénytermesztés esetében megfelelőnek nevezhető az új kockázatkezelési rendszerhez tartozó biztosítási díj, ha teljesíti a következő feltételeket a következő sorrendben:

1. Az új kockázatokra vonatkozó biztosítási díj megfizethető nagyságú legyen, és a díjak ne szakadjanak el a jelenlegi biztosítási díjszinttől. Ez nagyságrendileg a hozamérték 2-3 százalékának megfelelő díjszintet jelent a termelők számára. Ha egy maximális (65 százalékos) állami díjtámogatást tételezünk fel, akkor sem mehet fel az összdíj (az állami díjtámogatás és a termelő által fizetett díj) 5 százalék fölé.⁷
2. Az évjáratól függő országos károk ne szakadjanak el a díjbevételektől, egyetlen olyan év se legyen, amelynek kára nagyságrenddel haladja meg az éves díjbevételt. Ez a kritérium egy induló, tartalékokkal még nem rendelkező rendszer esetén lehet fontos – maximum középtávon, amikor is a díjból összegyűlhetnek a szükséges pénzügyi fedezetek. Mivel a magyarországi biztosítók mezőgazdasági üzletágai az elmúlt 6 évből 5-ben veszteségesek voltak, a jelenlegi helyzet – annak ellenére, hogy a biztosítók tőkéje elviekben megfelelő tartalékokat jelent – egy tartalékok nélküli indulást jelent, mivel a biztosítók nem hajlandók több veszteséget vállalni a mezőgazdasági szegmenseikért.
3. Egy adott növénykultúra esetében a biztosításnak országos szinten önfinanszírozónak kell lennie – ne legyenek kedvezményezett növények. Ez a feltétel inkább a díjnagyságok közti különbséget növeli.

⁷ Ennek oka a termelők alacsony díjvállalási hajlandósága (Kemény-Varga, 2010).

4. A kistérségek esetében egyszerre érvényesüljön az önfinanszírozás, az egyszerűség és a mérsékelt díjkülönbség egymásnak ellentmondó elve:
 - A díjkategória-rendszer viszonylag egyszerű legyen (10-nél kevesebb kategória), emellett adott veszélynem szempontjából egy kistérségen belül azonos kategóriába kell essen az összes növény.
 - Egy adott kistérség esetében a biztosításnak önfinanszírozónak kell lennie – ez feltételezi, hogy a termelők zöme vetésforgóban termeli a csomagbiztosításba vonható növényeket, így a kistérségen belüli keresztfinanszírozás elképzelhető, de finanszírozási szempontból hátrányos vagy kedvező helyzetű kistérségek nem lehetnek. Ez a feltétel inkább a díjnagyságok közti különbséget növeli.
 - Az eltérő helyeken gazdálkodó termelők díjai között ne legyen túl nagy a különbség, különben megindul a veszélyközösség kontraszelekciója.

Amennyiben a fenti kritériumokat paraméterezzük, egy szélsőérték-számítási feladatot kapunk a kistérségi kárhányadok átlagának minimalizálásával (LP-feladat). Amennyiben a feladat a fent megfogalmazott formájában túlidentifikált (az esetek többségében az), akkor a feltételeket – különböző kompromisszumos szempontok figyelembevételével – addig „lazítjuk”, amíg LP-megoldást nem kapunk.

Az eljárás a multikritériális döntéselmélet logikai rendszerét követi.

A multikritériális döntéselmélet

Abban az esetben, ha az optimális döntés kiválasztása kizárólag matematikai eszközökkel nem megoldható – jegyezzük meg, hogy a legtöbb döntés ilyen – a döntéshozó preferenciáit neki magának kell a döntési mechanizmusban érvényesítenie, akár formalizáltan (számszerűsítve) abba bevennie, akár „kézi vezérléssel” az alternatívák közül sajátkezü kiválasztással kifejezve szándékait. A multikritériális döntéselmélet az előbbi megoldást segíti, a döntéshozó által rangsorolt (sorrendbe állított), vagy a feltételek súlyozásával (számszerűsített fontosságukkal) kifejezett alternatívák bevitelével az algoritmizált döntéshozatalba (Bakos, 2000).

Tekintsük az alábbi mátrixot, amelyben $V = \{V_1, V_2, \dots, V_m\}$ a döntéshozó rendelkezésére álló változatok halmaza, és $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ a tulajdonságok halmaza, c_{ij} az i -edik tulajdonság értéke a j -edik változatban.

	V_1	V_2	...	V_m
C_1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1m}
C_2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2m}
...
C_m	c_{m1}	c_{m2}	...	c_{mm}

Ennek a halmaznak a c_{ij} elemeit soronként és nulla és egy közötti értékekké transzformáltuk a sorvektor szélső értékeihez igazítva. Az így kapott $U = \{U_1, U_2, \dots, U_m\}$ mátrixot a használhatósági együtthatók mátrixának nevezzük. Benne az egyes jellemzők – a változatok közötti arányaikat megtartva – azonos skálán összehasonlíthatókká válnak.

	V_1	V_2	\dots	V_n
U_1	u_{11}	u_{12}	\dots	u_{1n}
U_2	u_{21}	u_{22}	\dots	u_{2n}
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
U_m	u_{m1}	u_{m2}	\dots	u_{mn}

Az egyes u_{ij} értékeket – aszerint, hogy a tulajdonság magasabb mértéke a döntés szempontjából kedvezőbb (a), vagy kedvezőtlenebb (b) – az alábbi két képlet szerint számítódik:

$$u_{ij} = \frac{c_{ij} - c_{i \min}}{c_{i \max} - c_{i \min}} \quad (\text{alacsonyabb a kedvezőbb}) \quad (a)$$

és

$$u_{ij} = \frac{c_{i \max} - c_{ij}}{c_{i \max} - c_{i \min}} \quad (\text{magasabb a kedvezőbb}) \quad (b)$$

A fontossági együtthatók tulajdonságankénti értékét tartalmazó \bar{p} oszlopvektort a döntéshozó állítja össze.

$$\bar{p} \quad p_1 \quad p_2 \quad p_{\dots} \quad p_m$$

Az egyes fontossági együtthatók szintén nulla és egy közötti értékeket vehetnek fel. Ezek tartalmilag súlyértékeknek tekintendők, amelyekkel az egyes változatok használhatósági együtthatóit megszorozva, majd azokat a változatok szerint összegezve használhatóságuk rangsora megállapítható, és a legelőnyösebb kiválasztható.

$$Z_i = Opt_{j=1}^n \sum_{i=1}^m p_{ij} u_{ij}$$

A multikritériális díjoptimalizálás

Az előző alfejezetben ismertetett elvek szerinti díjoptimalizálás az ott bemutatotthoz képest egyszerűsödik. Ugyanis, a díjoptimalizálási feladatban a \bar{c} tulajdonságvektor elemei az egyes korlátozó feltételek voltak. Az egyes \bar{v} vektorok (az újabb feltételek lépésenkénti bevonásával készült változatok) pedig növekvő számú korlátozó feltételeket tartalmaztak, amelyekben \bar{u}_{m-i} üres (nulla elemű) részvektor volt található. Ebben a formájában az U mátrix egy, a főátlója feletti háromszögmátrix volt.

C mátrix

	V_1	V_2	\dots	V_n
C_1	c_{11}	c_{12}	\dots	c_{1n}
C_2	0	c_{22}	\dots	c_{2n}
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
C_m	0	0	\dots	c_{mn}

U mátrix

	V_1	V_2	\dots	V_n
U_1	u_{11}	u_{12}	\dots	u_{1n}
U_2	0	u_{22}	\dots	u_{2n}
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
U_m	0	0	\dots	u_{mn}

Az előző pontban felsorolt feltételek – az ott alkalmazott fontossági sorrendben váltak egy-egy LP részeivé. Az egymást követő feltételek bevonásával előálló LP-k célfüggvényeiben szereplő – forintban kifejezett – összdíj-minimumérték⁸ különbségei kerültek be a C háromszögmátrixba, majd transzformálódtak az U mátrix elemeivé. Ezeknek a p oszlopvektorral képzett szorzatai adták az egyes díjszámítási változatokat, amelyek közül a Z_i volt a díjszámítás optimális változata. Az ehhez tartozó feltételrendszer szerint történt a leghatékonyabb díjszámítás.

A jelen díjszámítás feltételei

A biztosítási díjak számításánál a következő feltételezésekből indultunk ki:

- feltételeztük, hogy a társas gazdaságok hozamadatai reprezentatívak az egész magyar mezőgazdaságra,
- csak a búza, a kukorica, az árpa, a napraforgó, a repce, a szőlő és az alma károsodásával foglalkoztunk,
- e növények esetében sem foglalkoztunk a veszélynek okozta minőségi károsodással, csak a hozamkieséssel,
- csak az aszály, felhőszakadás és a tavaszi fagy okozta károkkal és az erre fizetendő díjakkal kalkulált a modell – ezen belül a szántóföldi növények esetén csak az aszály- és a felhőszakadáskárral,
- statisztikai adatok híján nem foglalkoztunk az üzemben belüli (táblaszintű) eltérésekkel,
- eltekintettünk az emberi tényező (pl.: termesztéstechnológiai hibák) okozta termés kieséstől.

A három kárnemre vonatkozóan a vizsgálatba bevont hét növény esetében a meteorológiai feltételek az alábbiak:

- Aszály (búza, őszi árpa, kukorica, repce, napraforgó): kárküszöb alatti hozam, március–szeptember (tenyészedőszak) havi csapadékból legalább egy <10 mm.
- Felhőszakadás (búza, őszi árpa, kukorica, repce, napraforgó): kárküszöb alatti hozam, március–szeptember havi csapadékból legalább egy >80 mm.
- Tavaszi fagy (alma, szőlő): kárküszöb alatti hozam, március–május havi minimumhőmérséklet legalább egy <-3 °C.

⁸ Meghatározást lásd később.

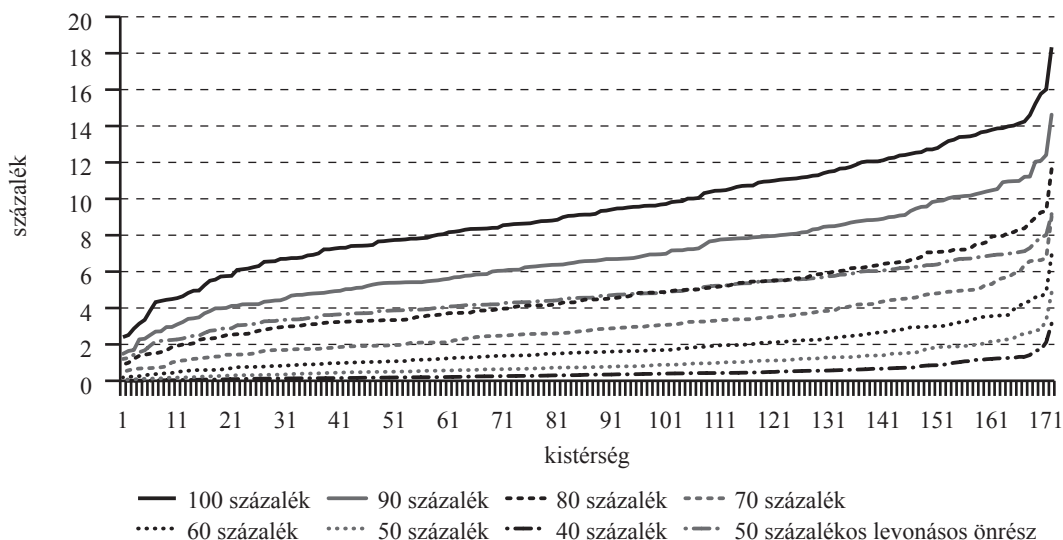
Díjmeghatározás a szántóföldi növények esetében

A kárányok és az 1. kritérium viszonya

„A díjmeghatározás alapelvei” c. alfejezetben említett első két kritérium megkívánja, hogy a kárnagyságokat legalább két esetben vizsgáljuk meg: a 2003–2009 közötti időszak átlagában és a legsúlyosabban káros év (2003) esetében.

Ha megvizsgáljuk, hogy a 173 kistérség milyen százalékos kárányokat (a kárnagyság és a biztosítási összeg hányadosa) ér el az átlagos éves termés hozamértékét számítva, amennyiben az abszolút önrészeket 0 százaléktól 60 százalékgig növeljük (a kárküszöböt 100 százalékról 10 százalékos léptéssel 40 százalékra visszük), a következő ábrákat kapjuk:

11. ábra: Kistérségi kárányok az önrész függvényében a 2003-2009-es év átlagában



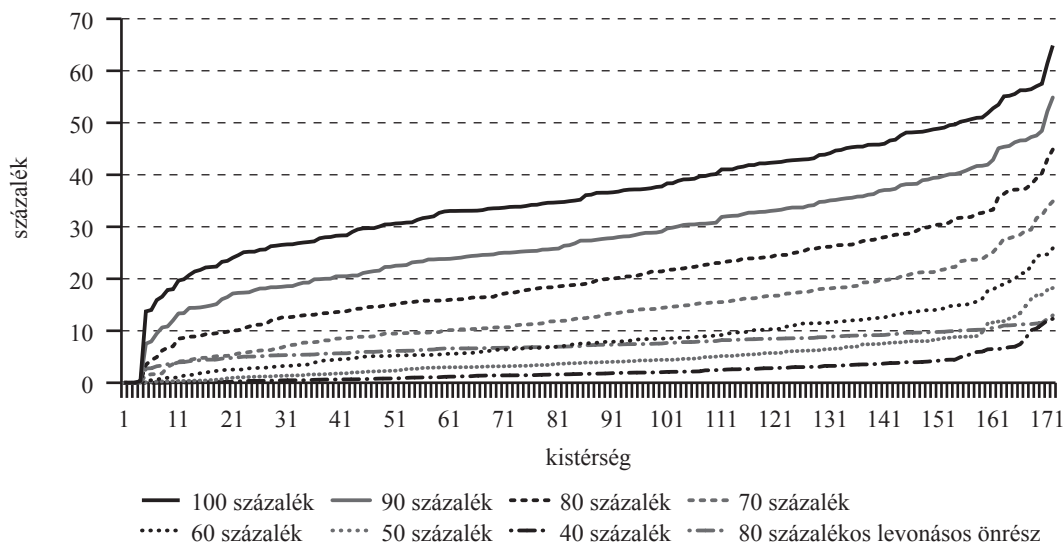
Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amint az ábrából jól látható, igen nagy különbség van az egyes hazai kistérségek kárányai között: míg a legjobb kistérségek 100 százalékos kárküszöb mellett csupán 2,5 százalékos díjat igényelnek az átlagtermés hozamértékének százalékában, addig a legrosszabb kistérségek esetében a 18 százalékos díj indokolt. Már ez az ábra is mutatja, hogy amennyiben megfizethető biztosítást kívánunk nyújtani lehetőség szerint az ország összes termelőjének, akkor vagy a levonásos, vagy az abszolút önrészt kell csökkenteni. Egy elfogadható mértékű (5 százaléknál a legkárosabb kistérség esetében sem sokkal nagyobb) díj már a 70 százalékos kárküszöbnél megjelenik, de ugyanilyen kedvező eredményt ad a 60, az 50 és a 40 százalékos kárküszöb is. Amennyiben a levonásos önrészt választjuk, úgy egy 100 százalékos kárküszöb esetén az 50 százalékos levonásos önrész már nagyságrendileg hozza a maximális 5 százalékos díjlevárási szintjét.

A kárhányadok és a 2. kritérium viszonya

Ha a biztosítási konstrukciót meg kívánjuk feleltetni a 2. kritériumnak, tehát egy erősen káros évben sem kívánunk jelentős veszteséget elszenvedni, a következő problémával szembesülünk.

12. ábra: Kistérségi kárhányadok az önrész függvényében a 2003-as évben



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amennyiben egy súlyosan káros évet kívánunk megfinanszírozni elfogadható díjak mellett, egyértelmű, hogy súlyos problémával állunk szemben: egy súlyosan káros év esetében amilyen 2003 volt, szinte a termés fele esik ki, így egy teljes térítést adó biztosítás az éves átlagtermés közel felére kell rúgjon (jól látható, hogy a 12. ábra 100 százalékos térítést jelentő vonala nagyságrendileg a 40 százalékos átlagos díjszint körül mozog). Természetesen a gazdák nem viselnek el ilyen magas díjakat, ezért csak olyan térítési megoldások jöhetnek szóba, amelyek legalább 5-6 százalék alatti biztosítási díjat garantálnak. Ez két módon oldható meg: vagy a kárkűszöböt kell 50 vagy 40 százalék alá vinni (tehát csak azoknak fizetni, akik esetében a terméskiesés meghaladta az 50, illetve a 60 százalékot), vagy a levonásos önrészt kell drasztikusan emelni – egészen 80 százalékig.

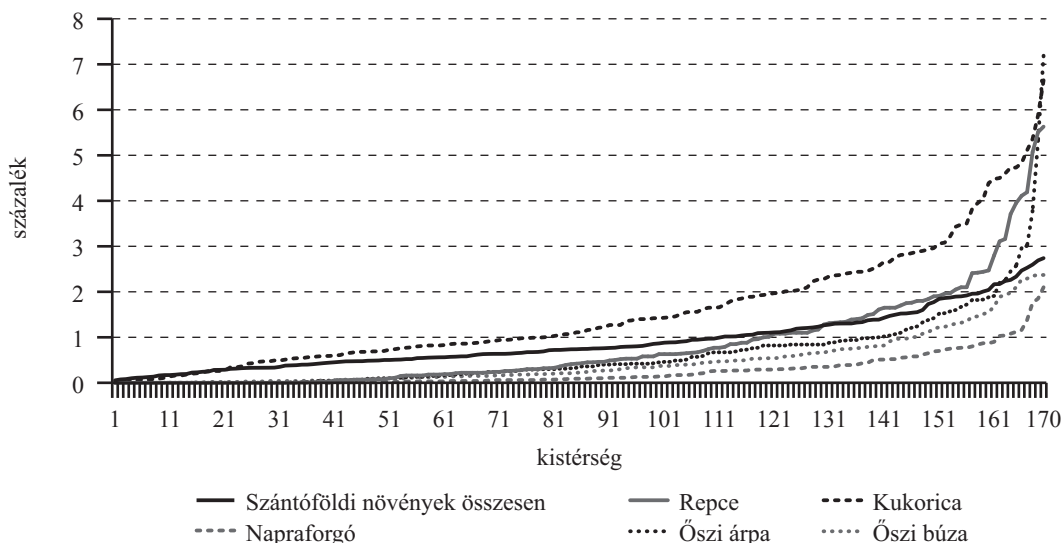
Már a számokból is jól érzékelhető, hogy egy termelő számára jóval vonzóbb (és jóval könnyebben kommunikálható) egy 50 százalékos abszolút önrész opciója, mint egy 80 százalékos levonásos önrész esete. A levonásos önrész „hátránya” az abszolút önrésszel szemben az, hogy a kisebb károk jóval gyakoribbak, mint a nagyobbak, így egy azonos százalékos mértékű abszolút önrész nagyobb kármennyiséget tol át a nem térített kategóriába – és így teszi olcsóbbá a biztosítást – mint egy ugyanakkora mértékű levonásos önrész, ahol már a legkisebb kárra is történik térítés, még ha csak 20 százalék erejéig is.

Ezért az új csomagbiztosítás esetében a nagy abszolút önrész a javasolt, mivel ebben a formájában sokkal jobban kommunikálható és eladható a termék, mint egy levonásos önrészes esetben. A továbbiakban ezért az 50 százalékos abszolút önrész alkalmazásával ábrázoljuk grafikonjainkat.

A kárány és a 3. kritérium viszonya

A 3. kritérium a növények önfinanszírozó voltát írja elő – legalább országos szinten. Ennek a kritériumnak – amint az ábrából is jól látszik – csak növényenként jelentősen különböző díjakkal lehet megfelelni. Míg a legkedvezőbb kárányokkal rendelkező napraforgó esetében egy átlagos évben alig fordul elő olyan káresemény, amelyik 50 százaléknál nagyobb kárt okozna, így szinte az összes kistérségben 1 százalék alatt tartható a díj, addig a legerősebben károsodó kukorica esetében a díjak a kistérségek egyharmadánál 2 százalék felett vannak, a legsúlyosabb károkat elszenvedő kistérségekben pedig 7 százalék felett vannak egy átlagos évben.

13. ábra: **Kistérségi kárányok szántóföldi növények esetén
(50 százalékos önrész, 2003–2009-es átlag alkalmazásával)**



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

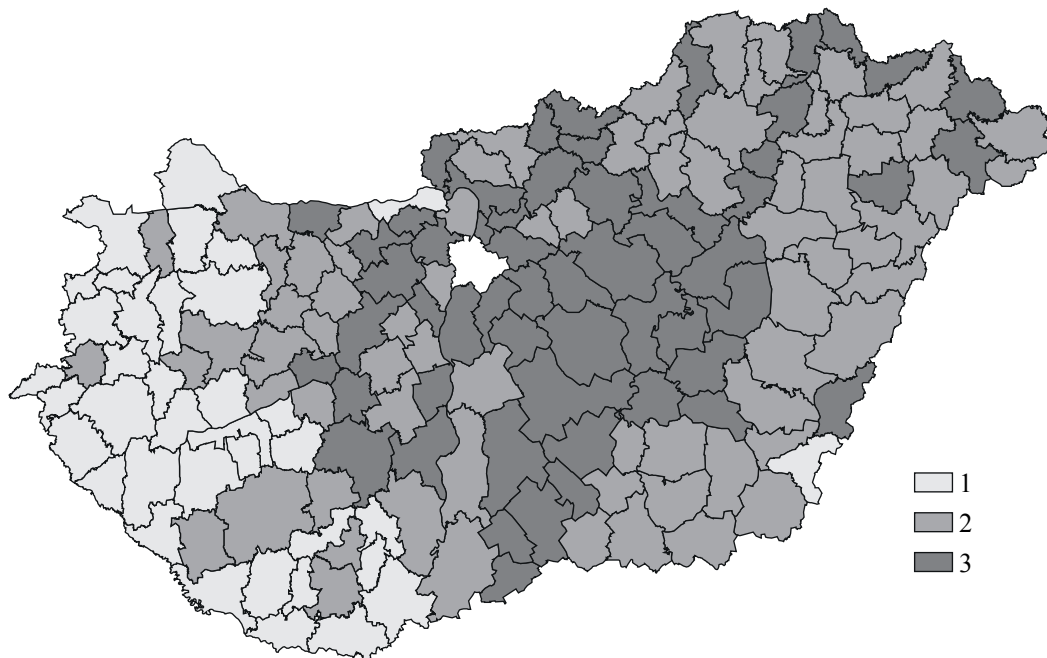
A kistérségi kárányok és a 4. kritérium viszonya

A 4. kritérium, mely a díjszámítás kistérségi feltételeit határozza meg, önmagában is összetett, egyszerre írja elő egy egyszerű, önfinanszírozó és nem túl nagy különbségeket generáló díjrendszer kialakítását kistérségi szinten.

Már az előző alfejezetekben is látható volt, hogy drasztikus káránybeli különbségek vannak az egyes kistérségek között, felmerülhet a kérdés, hogy elegendő-e egyetlen abszolút önrész használata, vagy érdemes a kárkülbségek mozgatóásával nivellálni a kárnagyságok kistérségi mértékét.

Egy ilyen vizsgálat, amely már csak a reálisan megvalósítható, 50 százalékos abszolút önrész nagyságrendjében felmerülő megoldásokkal foglalkozik adott díjfizetés mellett, a következő eredményt hozza, ha a kistérségeket 7 éves átlagos károsodásuk alapján 3 kategóriába soroljuk, a legnagyobb károkat elszenvedő térségeket (a térképen 3-as számmal jelölve) a 40, a közepesen károsodókat (térképen 2-es) az 50, a legkevesebb kárt elszenvedőket (1-es számú kistérségek) pedig a 60 százalékos hozamkülbségekhez kapcsolva.

14. ábra: Kistérségek hozamkülönbökök szerinti csoportosítása

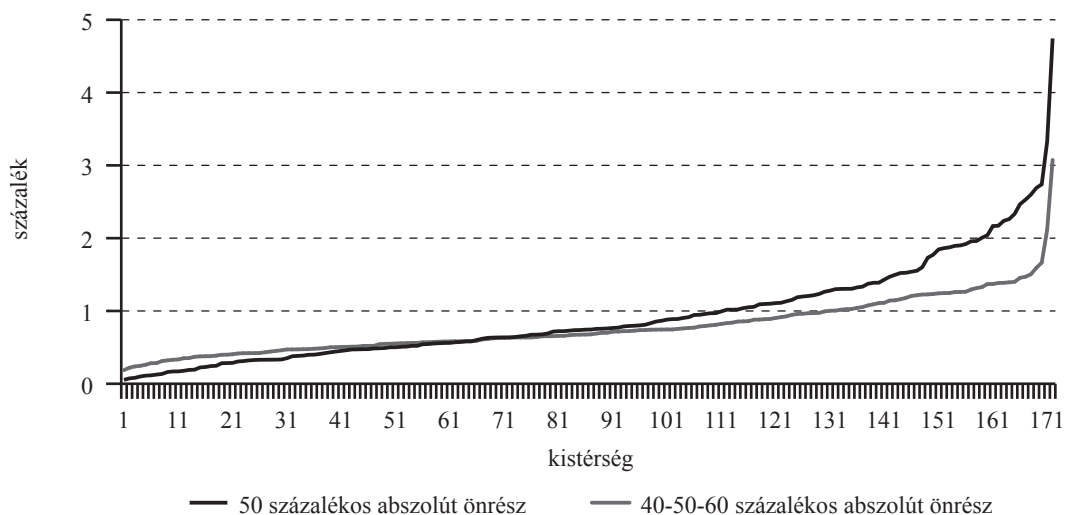


Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amint a térképből is jól látható, a besorolást alapvetően az aszály határozza meg: zömével az Alföld középső részén találhatóak a legnagyobb abszolút önrészt felmutató kistérségek, míg Nyugat- és Dél-Dunántúlon találhatjuk a legkedvezőbb besorolású kistérségeket. Jól láthatóan a földminőség is szerepet játszik a károsodás mértékében: a jó minőségű földekkel rendelkező Békés, Csongrád és Hajdú-Bihar megyében több kedvező besorolású kistérség is található.

Megvizsgálva a fenti térkép szerinti abszolút önrészekkel számolt kárányokat, jól látható, hogy egy a 40-50-60 százalékos abszolút önrészt egyaránt alkalmazó kistérségi kárány-sor kisebb meredekségű, ezáltal az egyes régiók között kisebb díjkülönbségeket generál, mint egy átlagos 50 százalékos abszolút önrész. Kétségtelen azonban, hogy ez a beosztás továbbra sem oldja meg azt a problémát, hogy a kistérségi kárányok – ebből fakadóan a biztosítási díjak között ne legyen túl nagy eltérés.

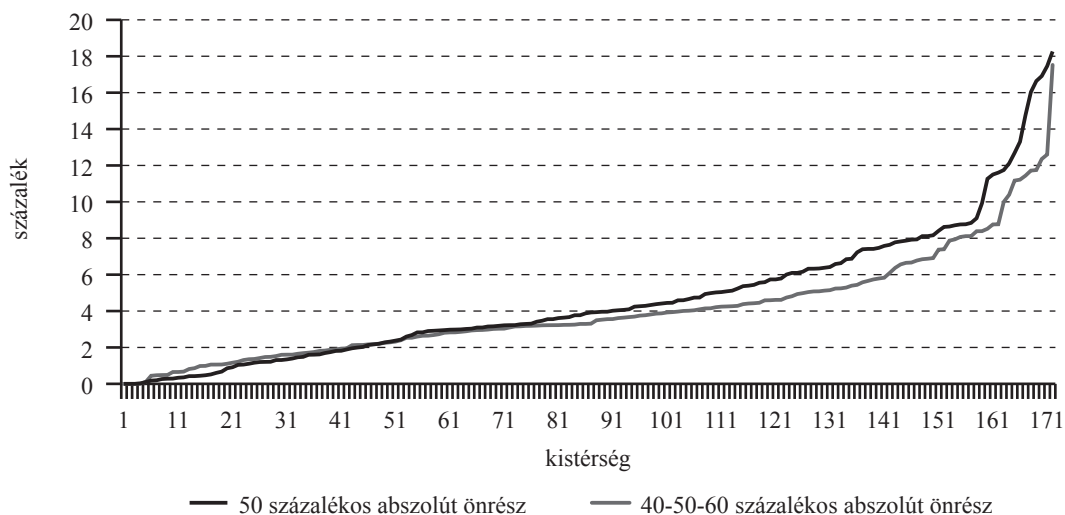
15. ábra: Kistérségi kárárányok 2003-2009 átlagában 50 százalékos és 40-50-60 százalékos abszolút önrész esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Hasonló, ha nem is ennyire kedvező a helyzet egy kiélezettebb helyzetben, pl.: 2003-ban.

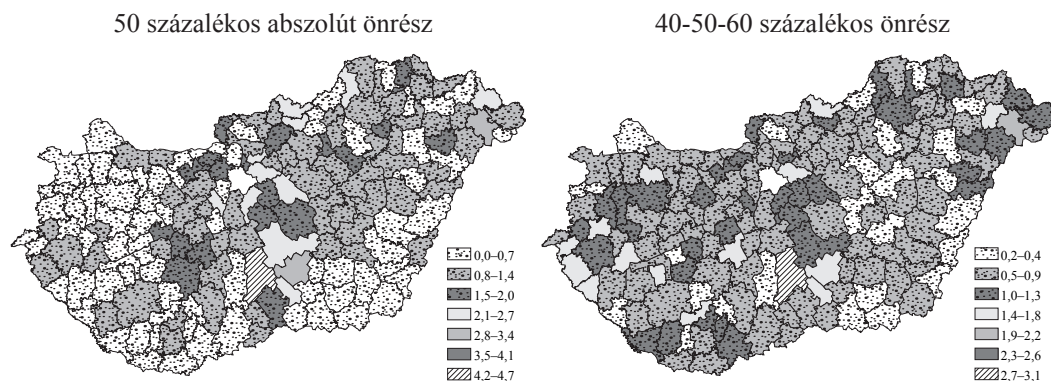
16. ábra: Kistérségi kárárányok 2003-ban 50 százalékos és 40-50-60 százalékos abszolút önrész esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

További előnye a fenti megoldásnak, hogy mivel a kárárány-sor a 11. és 12. ábra egyes hozamküszöb-görbéi közötti váltással jön létre (amikor egy ilyen hozamküszöb-vonal elér egy bizonyos kárszintet, ugrás következik be, és egy kisebb hozamküszöb-görbén folytatódik a sor. Ezáltal az egész ország területén regionális bontásban tendenciózan növekvő kárszázalékok sora megtörik, és országosan mozaikossá válik, hogy mely kistérség milyen kárszázalék mellett válik önfinanszírozóvá. Ezáltal megszűnik az a biztosítói késztetés, hogy csupán egy-egy (kedvező kárárányú) régióban kössön biztosítást, és a legproblémásabb területeket (Kiskunság, Pest, Jászság) teljesen kihagyja a biztosított körből.

17. ábra: Kistérségi kárárányok országos megoszlása 50 százalékos és 40-50-60 százalékos abszolút önrész esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Díjmeghatározás a kritériumok fokozatos bevonásával

Ebben az alfejezetben azt vizsgáljuk meg, hogy a különböző biztosítástechnikai paraméterek változtatása az előző fejezetekben elemzett kritérium fokozatos bevonásával milyen kárhányadokat (a biztosítási díjtömeg és a kárnagyság aránya) eredményez országosan, növényenként és kistérségenként, és ajánlást igyekszünk megfogalmazni arra vonatkozóan, hogy mely biztosítási paraméterekkel lehet elérni a kritériumrendszernek leginkább megfelelő eredményeket.

A biztosítási alapelvek (hosszú távon a kárnál nem sokkal nagyobb díjtömeg) és az 1. kritérium (megfizethető biztosítás) figyelembe vételével a következő díj alakítható ki:

A verzió: A kárkülönbözet legyen 50 százalékos az egész országban, a levonásos önrész legyen 10 százalékos, legyen egyendíj minden növényre, és a 2003–2009-es év átlagában legyen 75 százalékos a kárhányad. A 75 százalékos kárhányad a mezőgazdasági biztosítások esetében a hosszú távú működés garanciája, mivel a biztosítói költségekre (adminisztrációs és ügyviteli költségek, valamint a normálprofit) legalább a díjtömeg 25 százalékát rá kell szánni⁹. Táblázatosan megfogalmazva:

1. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák hozamkülönbözet-szintjei

Térség	Hozamkülönbözet
1	50 százalék

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

⁹ Az európai típusú mezőgazdasági biztosítások esetében (kárszakértői helyszíni szemlés rendszer) elfogadott a 75 százalékos kárhányadra való törekvés, ez jellemzi az osztrák és a spanyol rendszert is (Kemény és Varga, 2010).

2. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák és növények aszály- felhőszakadás díjai

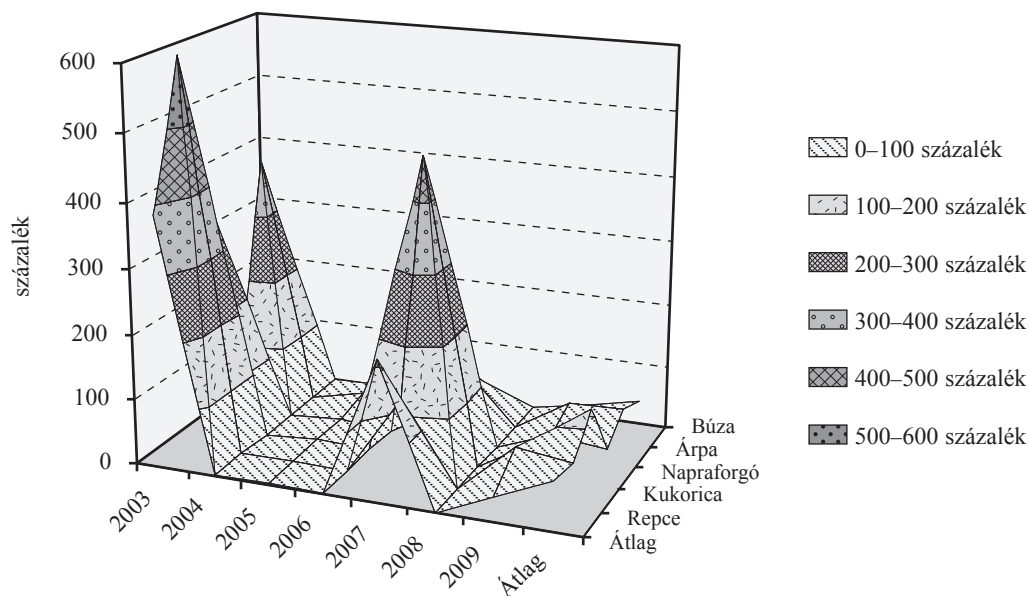
százalék

Térség	1
ősi káposztarepce	1,0
takarmány-kukorica	1,0
napraforgó (olajtermelésre)	1,0
ősi búza	1,0
ősi árpa	1,0

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Jól látható, hogy egy nagyon egyszerű, a termelők számára könnyen érthető és rendkívül olcsó biztosítást jelent az A verzió – a hozamérték 1 százalékát kitevő díjak a legkedvezőbb jégbiztosítási díjnak felelnek meg a kevésbé érzékeny növények (búza, kukorica) esetében. Amennyiben ilyen feltételek mellett kötünk biztosítást az új kockázatokra, a következő kárhányadokat kapjuk:

18. ábra: Kárhányadok az aszály- felhőszakadás biztosítás megkötése esetén

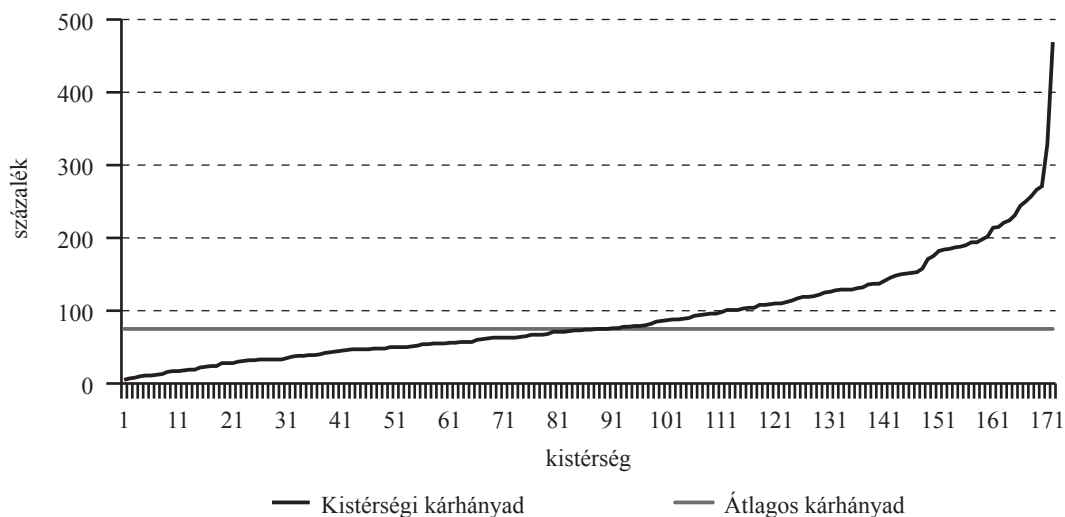


Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Látható, hogy az eredmény messze nem kielégítő: a káros években (2003, 2007) elviselhetetlenül megugrik a kárhányad az összes díjtömeg 2–300 százalékára, és a 7 év átlagában is igen nagy különbség mutatkozik az egyes növények kárhányadai között. Tulajdonképpen 2003–2009 átlagában a napraforgó és a búza aszály-és felhőszakadás-díjtömegéből kerül finanszírozásra a kukorica kárnagysága, míg a repce és az árpa nagyságrendileg önfinanszírozó – a kárhányadok itt viszonylag közel vannak a 75 százalékos átlaghoz.

A kistérségek egymás közötti finanszírozása sem alakul kedvezően:

19. ábra: Kistérségi kárhányadok az A verzió esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Kiolvasható az ábrából, hogy ebben a verzióban igen jelentős a különbség a kedvező és a kedvezőtlen adottságú kistérségek kárhányadai között – ebből fakadóan a kevésbé káros kistérségek esetében akár 50 százalékos, egyes esetekben még ennél is nagyobb díjcsökkentés is elképzelhető lenne, míg a súlyosan károsodó kistérségek (zömében alföldi és észak-magyarországi területek) esetében háromszoros díjemelésre lenne szükség ahhoz, hogy a díjbevételek nagyjából fedezzék a kárfizetéseket.

Az 1. és a 2. kritérium (megfizethető és a biztosítóknak súlyosan káros években sem túl nagy terhet jelentő biztosítási díj) figyelembe vételével a következő biztosítás áll elő:

B verzió: Ha a 2. kritériumnak is meg akarunk felelni, akkor a legnagyobb károsodást okozó évnek sem szabad a 110 százalékos kárhányadot meghaladnia. Ha ezen kritériumot tesszük meg vezérfonalnak, és az egyéb feltételeket nem változtatjuk, a következő eredményeket kapjuk:

3. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák hozamkülöbbszintjei

Térség	Hozamkülöbbszint
1	50 százalék

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

4. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák és növények aszály-felhőszakadás díjai

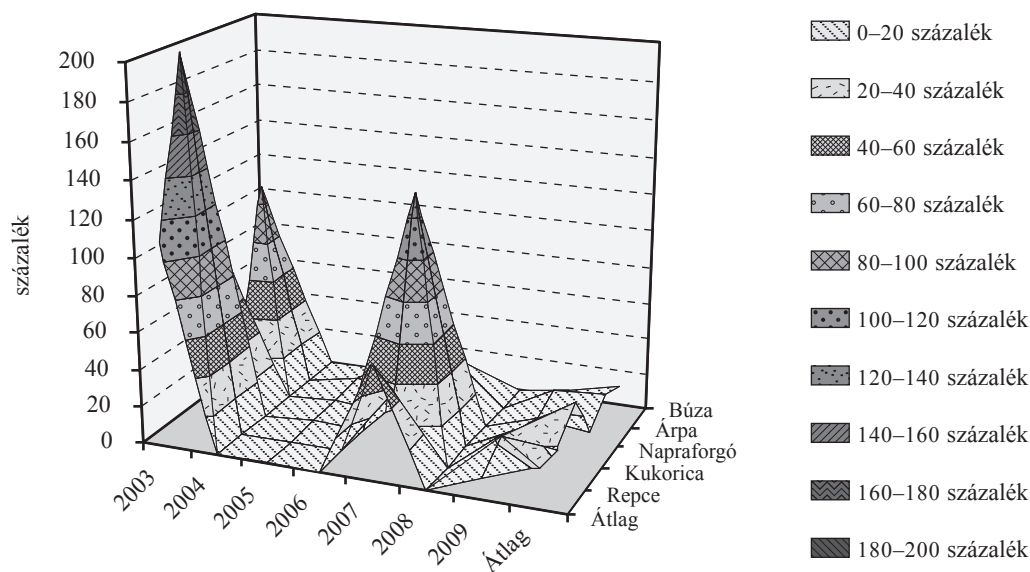
százalék

Térség	1
őszi káposztarepce	3,6
takarmány-kukorica	3,6
napraforgó (olajtermelésre)	3,6
őszi búza	3,6
őszi árpa	3,6

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amint az 4. táblázatból is látható, egy aszály-felhőszakadás biztosítás induló évében a hosszú távon megfelelő (károkat finanszírozó és a biztosítók 25 százalékos üzemeltetési költségét fedező) biztosítási díjnak legalább a háromszorosára van szükség annak érdekében, hogy egy esetleges első káros év ne okozzon súlyos veszteséget a biztosítóknak.

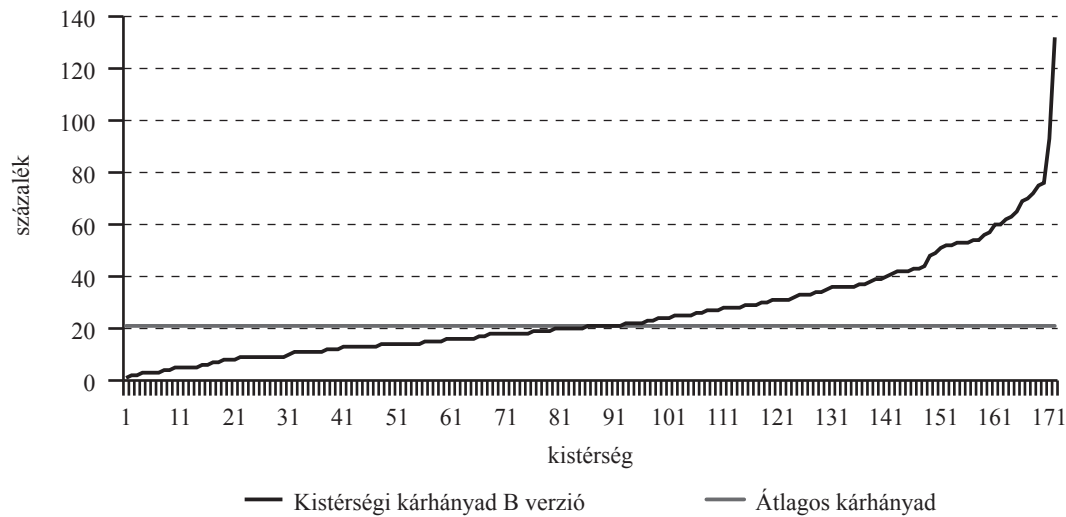
20. ábra: Kárhányadok az aszály-felhőszakadás biztosítás megkötése esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Egy 3,6 százalékos hozamértékarányos díj használata az esetében már nem okoz vállalhatatlan veszteséget egyetlen év kára sem, viszont jelentősen megnő a biztosítói profit mértéke. Amint korábban is jeleztük, egy ilyen díjszisztéma csak egy biztosítás bevezető szakaszában lehet alternatíva, középtávon (miután a biztosító tartalékot képzett a profitból), vagy a kárkülönböztetést kell felemelni, vagy a díjakat kell csökkenteni. A B verzióval kapcsolatban továbbra is probléma azonban az egyes növények közötti jelentős kárhányad-különbség és a kistérségek közötti átcsoportosítás magas szintje.

21. ábra: Kistérségi kárhányadok a B verzió esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az 1., 2., és 3. kritérium (megfizethető, nagykaros évben sem elviselhetetlen terhet jelentő, növények közötti keresztfinanszírozást megszüntető biztosítási díj) együttes alkalmazásával a következő díjrendszer alakítható ki:

A C verzió gyakorlatilag megegyezik a B verzióval, viszont kiegészül azzal a feltétellel, hogy minden egyes növény esetében legyen azonos a kárhányad.

5. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák hozamkülöb-szintjei

Térség	Hozamkülöbök
1	50 százalék

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

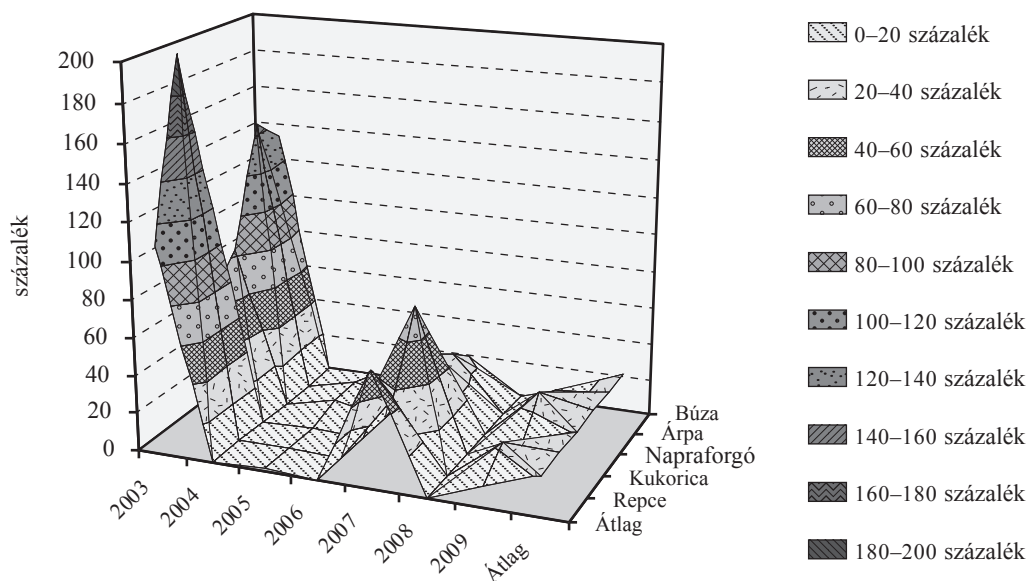
6. táblázat: Az egyes kistérség-kategóriák és növények aszály- felhőszakadás díjai

Térség	1	százalék
őszi káposztarepce	3,2	
takarmány-kukorica	5,6	
napraforgó (olajtermelésre)	1,1	
őszi búza	1,7	
őszi árpa	2,7	

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Ebben az esetben a legkevesbé károsodó napraforgó és a legérzékenyebb kukorica díja között ötszörösre növekszik a különbség – így a kukorica díja a még elfogadható díjnagyság határára kerül.

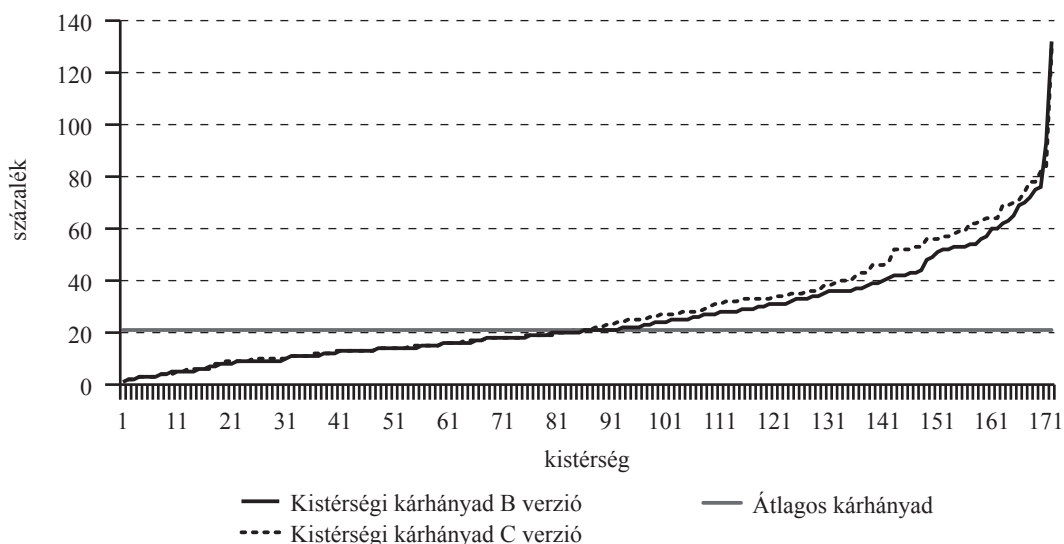
22. ábra: Kárhányadok az aszály-felhőszakadás biztosítás megkötése esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Ez a modell megfelelően kezeli az elfogadható biztosítási díjak kérdését, teljes mértékben kezeli a nagykaros év és a növények önfinanszírozásának kérdését, tehát az első három kritériumot, de továbbra is probléma a kistérségek közötti átcsoportosítás, sőt a tendencia kis mértékben fokozódik ebben a verzióban, amint a 23. ábra mutatja.

23. ábra: Kistérségi kárhányadok a B és a C verzió esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az első három kritérium LP-vel való kezelése nem jelentett problémát. A 4. kritérium esetében viszont felmerül a probléma, hogy a kistérségek közötti átcsoportosítás megszüntetése elméleti szempontból sem megoldható – nem lehet 174 feltételt 5 (növények száma), de növényenként akár 10 díjkategóriát bevezetve is csak 50 változóval optimalizálni (túlidentifikáltság), ezért csak egy közelítő megoldás lehetséges, amely egyrészt megfelel a gyakorlati igényeknek, másrészt valamelyest orvosolja a kistérségek közötti átcsoportosítást, harmadrészt pedig a kistérségi díjkategóriák rendszerével a Dunántúlról az Alföldre irányuló díjtranszfert mozaikossá teszi: így az Alföldön is megjelennek túlfizető és a Dunántúlon is alulfizető kistérségek. Egy ilyen megoldást mutatunk be a következőkben.

A D verzió paraméterei:

7. táblázat: **Az egyes kistérség-kategóriák hozamküszöb-szintjei**

	százalék					
Térség	1	2	3	4	5	6
Hozamküszöbök	60	60	50	50	40	40

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A D verzió már használja a kistérségenként eltérő abszolút önrészeket: a súlyosan károkat elszenvedő kistérségekben csak a termés 60 százalékos csökkenése után fizet, az átlagos térségek esetében megmarad az 50 százalékos kiesés feletti biztosítói kártérítés, míg a kedvező térségekben már 40 százalékos termés kiesés után elkezd fizetni a biztosító.

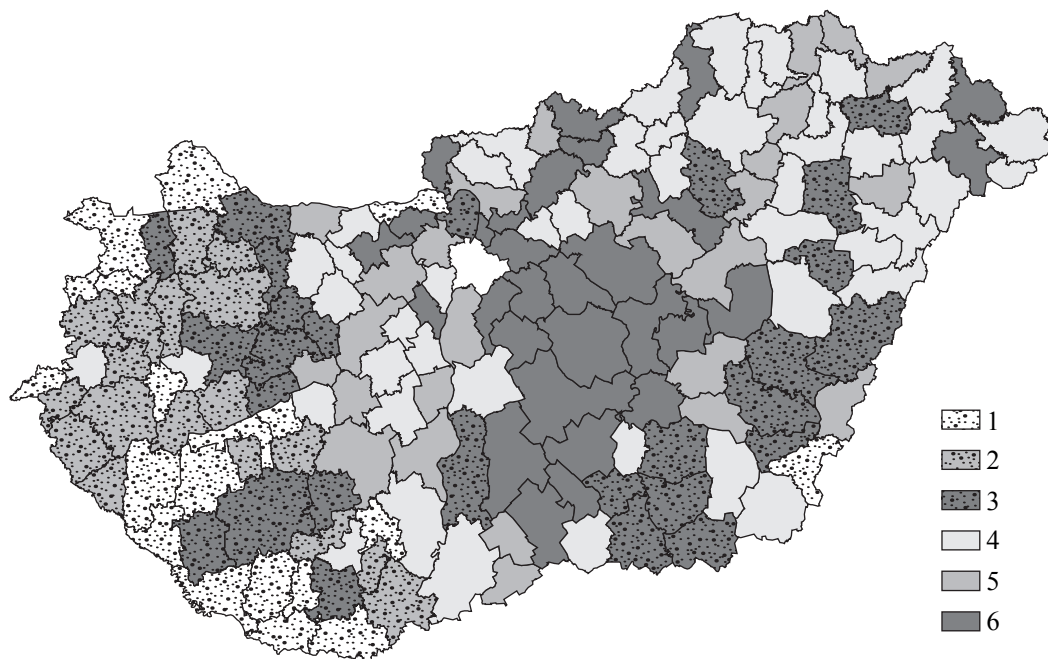
8. táblázat: **Az egyes kistérség-kategóriák és növények aszály- felhőszakadás díjai**

	százalék					
térség	1	2	3	4	5	6
őszi káposztarepce	2,0	4,0	3,0	3,5	3,5	3,5
takarmány-kukorica	4,0	6,0	4,0	4,5	4,5	6,0
napraforgó (olajtermelésre)	0,8	2,0	0,8	1,0	1,0	1,0
őszi búza	1,0	1,5	0,8	1,5	1,5	1,5
őszi árpa	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A kistérségi kárveszélyesség-kategóriák térképi megjelenítése a következő:

24. ábra: Kistérségek díj- és hozamkülöbség szerinti csoportosítása a D verzióban

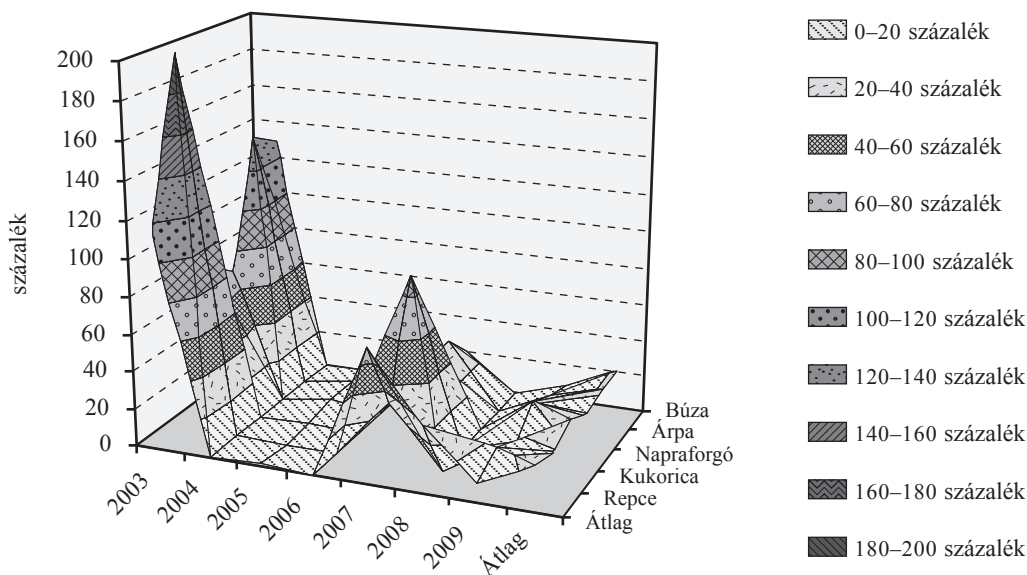


Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A D verzió díjtáblázata növényenként és kistérségi kategóriánként eltérő díjakkal számol. Ezek a díjak egyrészt reagálnak a növények eltérő kárveszélyességére (a repce és a kukorica díjai közel dupláját jelentik az alacsonyabb kockázatú növényekének), másrészt reagálnak a kistérségek eltérő kárveszélyességére – így egy alacsonyabb kockázatú kistérségben már 40 százalékot meghaladó kiesés esetén elkezd téríteni a biztosító, harmadrészt azonos kárkülöbségben belül is előfordul, hogy jóval kevesebb díjat kell fizetni, mint egy magas kockázatú kistérségben. Látható a díjtáblázatból, hogy míg egyes növények esetében bőségesen elég a hozamkülöbséggel megkülönböztetni az egyes kistérségeket, a díjakat már nem kell eltéríteni (árpa), addig más esetekben (kukorica) jelentősen növelni kell a díjat egy-egy hozamkülöbségben belüli kategória-ugrásnál, hogy kistérségi és kistérség-csoporti nagyságrendileg önfinanszírozó legyen a biztosítás.

Összességében megállapítható, hogy a D verzió esetében is az Alföld közepe (Fejér, Bács-Kiskun északi része, Jász-Nagykun-Szolnok, Pest délkeleti része és Heves déli része) a leginkább kárveszélyes, de jelentős károk miatt kárveszélyesnek tekinthető Észak-Magyarország és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye is. A legkedvezőbb helyzetben a Dél-Dunántúl és Nyugat-Magyarország, valamint az Alföld délkeleti része van, de itt is fellelhetőek kárveszélyes helyek, ahogy a kárveszélyes zónákban is találhatóak kedvezőbb besorolású kistérségek.

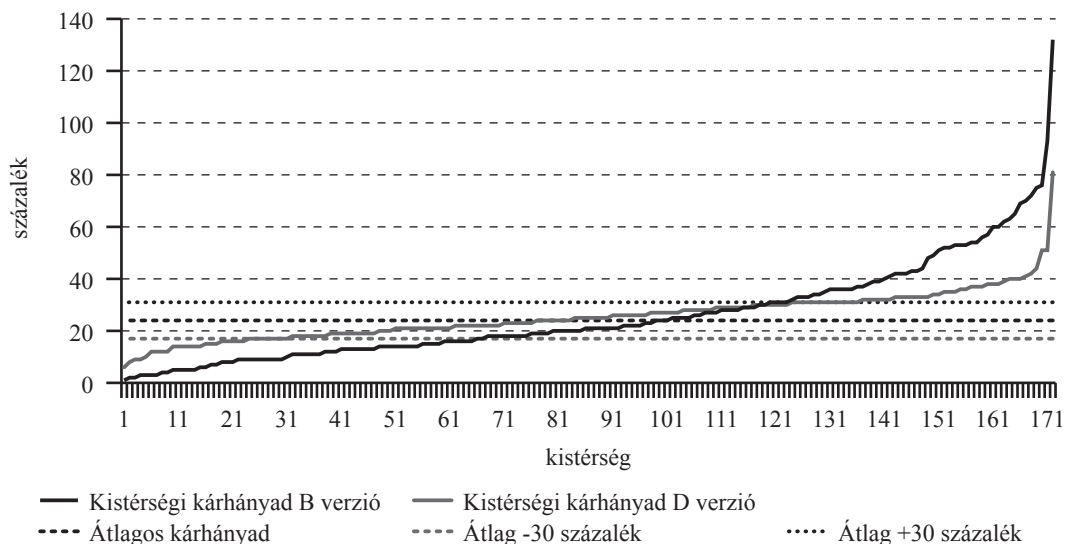
25. ábra: Kárhányadok az aszály-felhőszakadás biztosítás megkötése esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A 25. ábrából látható, hogy a kistérségek kategóriákra való besorolása és a kategóriákon belüli díjdifferenciálás szolid eredményeket hoz: a legkárosabb években is elkerülhetővé válik a túlzott veszteség, a növények közötti transzfer csökken, végül pedig kis mértékben javul a kistérségi keresztfinanszírozás helyzete.

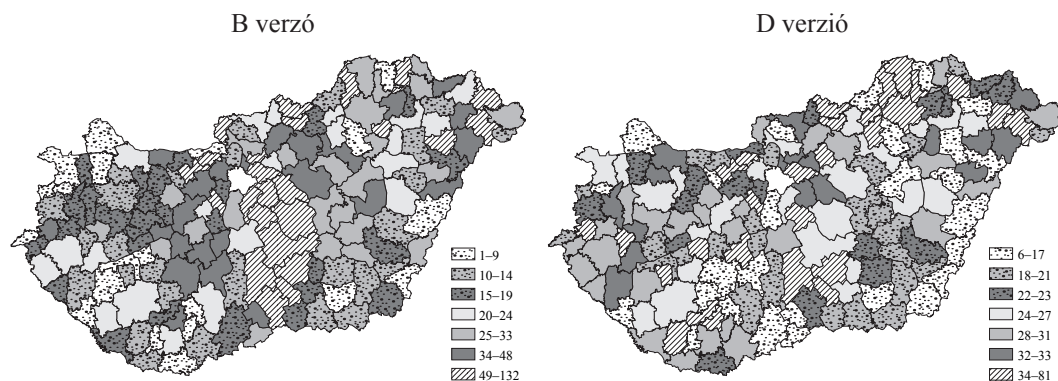
26. ábra: Kistérségi kárhányadok a B és a D verzió esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amint a grafikus ábrázolás jelzi, hogy míg a B verzió esetén a kárhányad-görbe meredeksége miatt viszonylag kevés olyan kistérség van, amelyik az átlag közeli kárhányaddal – tehát a saját kárának megfelelő biztosítási díjjal rendelkezik, és a térségek egyik fele a szükségesnél jóval több, másik fele pedig jóval kevesebb díjat fizet be, addig a D verzió esetén a kistérségek jelentős része egy elviselhető (a kár nem haladja meg a díj 130 százalékát és nem kisebb a díj 70 százalékánál) tűrőhatáron belül marad, és az ebből a körből kieső kistérségek esetében sem tér el irreálisan a kárhányad a díjtól (eltekintve a legsúlyosabb károkat elszenvedő és szinte semmiféle károsodással nem rendelkező néhány térséget).

27. ábra: Kistérségi kárhányad térbeli eltérése a B és a D verzió esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A D verzió további előnye a B verzióhoz képest a régiók közötti keresztfinanszírozás megszüntetése. Amint a két térképből is jól látható, míg a B verzió esetén a nyugat- és déldunántúli, valamint a délkelet-alföldi kistérségekből jelentős keresztfinanszírozás történik a mezőföldi és közép-alföldi kistérségek, valamint Észak-Magyarország irányába, addig a D verzió esetén mozaikossá válik a nettó finanszírozó és nettó befizető (23 százalékos átlagos kárhányad alatti, illetve a fölötti kárhányadokat produkáló) kistérségek sora, így nem fenyeget az a veszély, hogy egyes tájegységek komplett módon kimaradnak a biztosított körből, vagy azért, mert túl veszélyesek, vagy azért, mert egyáltalán nem fenyegeti őket az aszály és a felhőszakadás.

A szántóföldi növények *all risk* díjainak megosztása a kárnemek között

A módszertani fejezetben leírtakból jól látható, hogy az egyes veszélynemek okozta károk tételes elkülönítése rendkívül részletes szabályokkal és feltételekkel történhet meg. Általánosságban is elmondható, hogy még azon károk esetében, amelyek a jelenleg is biztosítható kategóriában szerepelnek, sem különíthetők el az egyes feltételek és kizárások okozta kármennyiség-csökkenések, illetve növekedések – éppen azért, mivel (ha esetleg más biztosítók más feltételek mellett kínálják is terméküket ugyanarra a veszélynemre vonatkozóan) a természeti események időbeli lefolyása miatt nem végezhetőek el az ilyen jellegű vizsgálatok *ceteris paribus*.

Ez a helyzet hatványozottan áll fenn az olyan új kockázatok (aszály, felhőszakadás) esetében, ahol nem történt meg a biztosítói adatgyűjtés. Így mivel az egyes káresemények kiszűrésére csupán 1-1 meteorológiai feltétel áll rendelkezésre, jelentős nehézségekbe ütközik az egyes veszélynemek okozta károk elkülönítése az összes hozamkiesésen belül.

Erre teszünk kísérletet a következő fejezetekben.

Az aszálybiztosítás vizsgálata az *all risk* modellen belül

Ha megvizsgáljuk az egyes növények aszálykárai közötti kapcsolatot, megállapíthatjuk, hogy gyenge pozitív a kapcsolat erőssége, és a kistérségek károsodási mértékei nagyságrendileg kirajzolják az ország meteorológiai térképét.

9. táblázat: Az egyes növények aszálykárainak kistérségi korrelációja 2003–2009 között

aszály	káposztarepce	kukorica	napraforgó	őszi árpa	őszi búza
káposztarepce	1				
kukorica	0,266655	1			
napraforgó	0,248206	0,350262	1		
őszi árpa	0,23439	0,243445	0,177648	1	
őszi búza	0,376391	0,478735	0,42924	0,25245	1

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az egyes növények esetében bekövetkező károsodás vártnál jóval kisebb egybeesése feltételezhetően arra vezethető vissza, hogy az *all risk* kockázaton belül becsült aszály nagyon sok olyan egyéb károsító tényezőt tartalmaz, amelyek egymással nem állnak kistérségi kapcsolatban (pl.: technológiai károk).

A felhőszakadás vizsgálata az *all risk* modellen belül

A felhőszakadaskár különös feltételeit vizsgálva megállapítható, hogy míg az aszály esetében egyhavi csapadék kiesése már az esetek nagy százalékában rontja a hozamkilátásokat, addig egy félhavi csapadéktöbblet gyakorlatilag nem okoz érdemi változást a hozamokban.

10. táblázat: Az egyes növények felhőszakadás kárainak kistérségi korrelációja 2003–2009 között

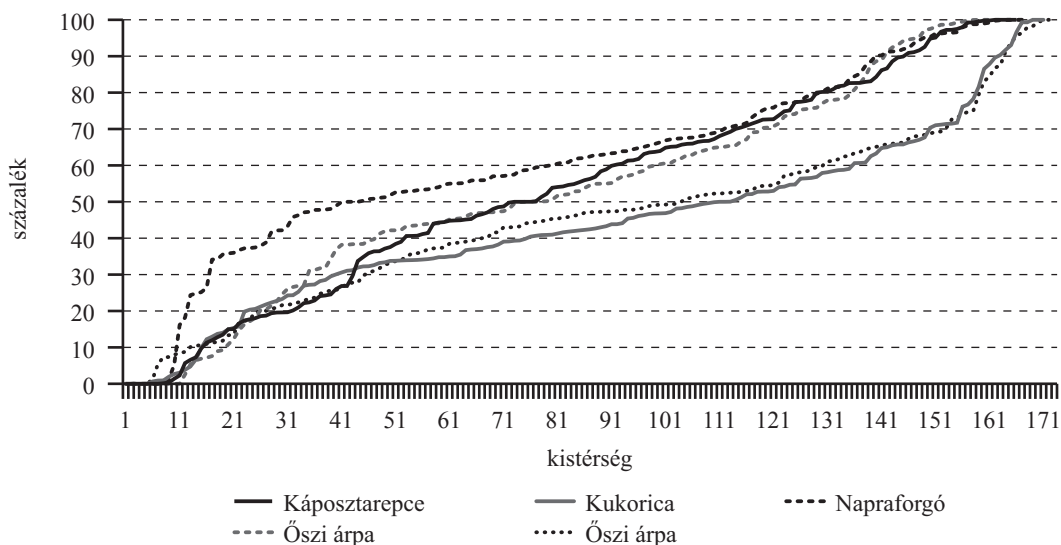
felhőszakadás	káposztarepce	kukorica	napraforgó	őszi árpa	őszi búza
káposztarepce	1				
kukorica	0,406836	1			
napraforgó	0,328737	0,370628	1		
őszi árpa	0,318302	0,251982	0,418082	1	
őszi búza	0,392928	0,642725	0,509968	0,43692	1

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A felhőszakadás esetében kissé nagyobbak a korrelációs együtthatók, mint az aszály esetében, de ebben az esetben is zömében a gyenge közepes tartományban maradnak az összefüggések.

Rendkívül problémássá teszi a felhőszakadás kár elkülönítésére használni kívánt paraméter használatát a 28. és 29. ábra. Az ábrabeli adatokhoz elvégeztük az aszály- és felhőszakadaskár módszertani fejezetben leírtak szerinti elhatárolását.

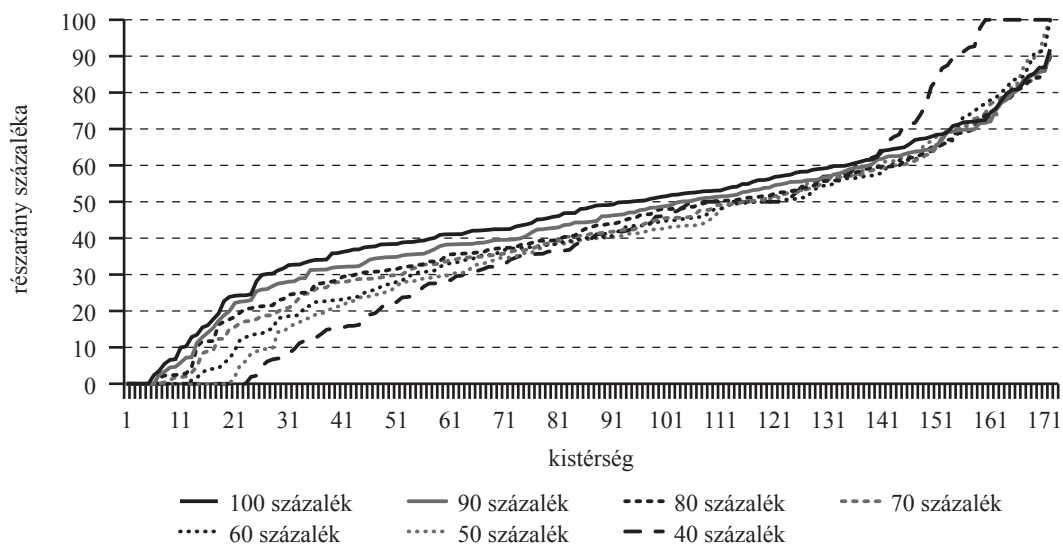
28. ábra: **Az egyes szántóföldi növények felhőszakadásra visszavezethető hozamkiesése az összes (aszály és felhőszakadás okozta) hozamkiesésből^{a)}**



^{a)} Például 31-es kistérség napraforgó hozamkiesését 40%-ban okozta a felhőszakadás, így az aszály részesedése 60%.
Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az 28. ábra a teljes (0 százalékos abszolút önrésszel számoló) aszály és a fenti paraméter által okozott károkat veti össze a szántóföldi növények esetében. Jól látható, hogy a búza és a kukorica esetén a kistérségek nagyságrendileg felében az aszálykár, felében a felhőszakadaskár a nagyobb (miközben a felhőszakadaskár elvileg a hegyvidéki területeken számottevő), viszont a repce, az árpa és különösen a napraforgó esetében egyértelműen a felhőszakadaskár a domináns károsító tényező – mely utóbbi vélhetően arra vezethető vissza, hogy a napraforgó jóval érzékenyebb a csapadékosabb időjárás mellett kialakuló gombabetegségekre, tányérrothadásra, mint a több növény. Jól látható tehát, hogy a 80 mm-es kritérium igen nagy mértékben tartalmaz emberi-technológiai károkat is – ezzel magyarázható a felhőszakadaskár aszályal azonos vagy annál jelentősebb súlya a szántóföldi növények esetében.

29. ábra: Az egyes szántóföldi növények felhőszakadásra visszavezethető hozamkiesése az összes (aszály és felhőszakadás okozta) hozamkiesésből a kárküszöb függvényében



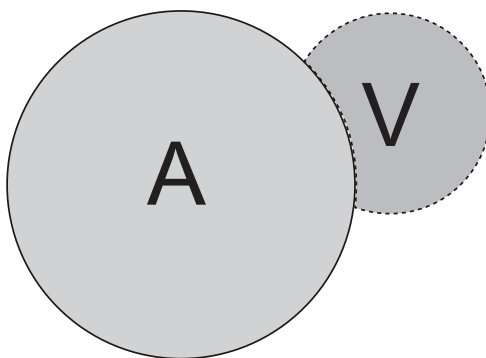
Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A 29. ábrán is jól látható, hogy az abszolút önrészek emelésével a kistérségek egyik felében 'elfogynak' a vízkárok, míg a másik felében az aszálykárok 'fognak el', tovább erősítve azt a fel-tételezést, hogy egyrészt jelentős technológiai károk szerepelnek a 'víz'-károk között (az 'elfogyó' károk zöme ilyen lehet), másrészt jelentős belvízkárok is találhatóak (a növekvő arányú 'víz'-károk között).

Díjkalkuláció az aszály- és felhőszakadáskárra

Az előző alfejezet okfejtéséből (a felhőszakadás-kár jelentős részben emberi-technológiai, vala-mint belvíz-károkat tartalmaz) következően az aszály- és felhőszakadáskár *all risk* káron belüli elosztását nem a módszertani bevezetőben vázolt és az előző fejezetekben használt módon kívánjuk kezelni, hanem a maradékelv alapján: csak azokat a károkat tekintjük a felhőszakadás által okozott-nak, amelyek az aszályval nem magyarázhatóak az *all risk* káron belül.

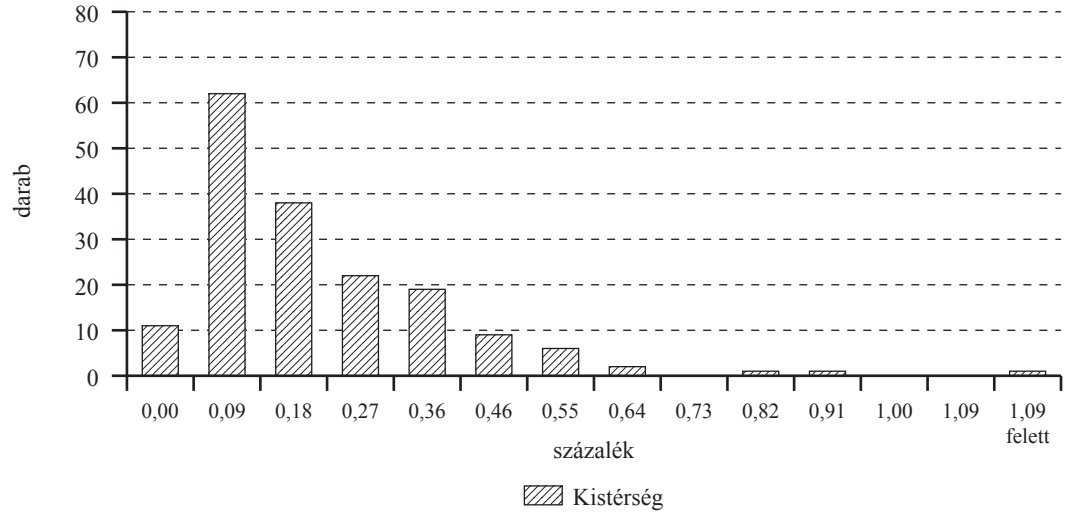
30. ábra: Az aszály- és a felhőszakadás-kár módszertani elkülönítése



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Ennek megfelelően a szántóföldi növények esetében az *all risk* hozamkiesésből az aszály- és a felhőszakadás-kritériumok alapján becsült aszály-felhőszakadás összkárból az aszálykárra számoljuk el a hozamkiesést, azon üzemek esetében, ahol mindkét kritérium előfordul.

31. ábra: A felhőszakadás-kár nagyságának hisztogramja kistérségenként



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Ha a felhőszakadásra jutó károkat kistérségenként összegezzük, jellemzően alacsony károkat kapunk a biztosítási összeg százalékában (a 173 kistérségből 133 marad 0,27 százalékos kár alatt – 31. ábra). Látható tehát, hogy megvan a lehetősége a kistérségek felhőszakadás-károsodás alapon való besorolásnak. Ez azonban nem javasolt, mivel még 50 százalékos hozamkülöb esetén sem garantálható sem a belvív- sem az emberi technológiai károkból fakadó hozamkiesések kizárása.

Az aszály-felhőszakadás összkárosodásból a felhőszakadásra maradó károkat országosan, de növényekre szétterítve kapjuk meg a javasolt díjakat, amelyek így országos átlagban és növényenként fedezik a felmerülő felhőszakadás-kockázatokat.

11. táblázat: Az egyes növények javasolt aszály-felhőszakadás biztosítási díjai

kistérségi kárkategória	százalék				
	repce	kukorica	napraforgó	búza	árpa
1	2,00	4,00	0,80	1,00	2,50
2	4,00	6,00	2,00	1,50	2,50
3	3,00	4,00	0,80	0,80	2,50
4	3,50	4,50	1,00	1,50	2,50
5	3,50	4,50	1,00	1,50	2,50
6	3,50	6,00	1,00	1,50	2,50
Ebből felhőszakadáskár	0,25	0,27	0,16	0,09	0,26

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Díjmeghatározás az alma és a szőlő esetében

Az alma és a szőlő alapvetően eltérő jellegű kultúrák, mint a szántóföldi növények. A szántóföldi növénytermesztés az adott kistérség területének zömét használja, és a főbb növények vetésforgója folytán a növények mindegyike esetén az egész kistérség tekinthető termelési területnek, így a kistérség éghajlata és egyéb termelést befolyásoló viszonyai (pl.: az átlagos talajminőség) szűkséggéppen közvetlen kapcsolatban állnak a növénytermesztés hozameredményeivel. Ezzel szemben az ültetvények intenzív voltak miatt csak kis területet foglalnak el, évelő voltak miatt pedig nem is vándorolnak a kistérségen belül, így hozameredményeik sokkal inkább az adott ültetvény területének mikroklímájától (domborzati viszonyaitól, földminőségétől) függenek, mint a kistérség egészének átlagos éghajlati-földminőségi viszonyaitól. További nehézséget okoz, hogy míg a szántóföldi növények esetében a társas vállalkozások közel 50 százalékos földhasználatuk okán minden kistérségben minden növényre megfelelő reprezentációjú (30–80 százalék) mintát jelentenek, addig az alma és a szőlő zömében kisgazdaságok kezelésében áll, így itt az egyes kistérségekben az 5–40 százalékos (jellemzően 10–20 százalékos) minta már közel sem jelent akkora biztonságot az elemző számára, mint a szántóföldi növények esetében. Ezen okból, valamint annak okán, hogy a kistérségi kárnagyságok esetében nem mutatható ki meteorológiai mintázattal való átfedés (lásd „Kistérségi meteorológiai adatok szóródása” c. fejezet ábráit), e két növény esetén eltekintettünk a 4. kritériumtól, tehát a kistérségek eltérő hozamküszöbökkel rendelkező kategóriákba való besorolásától, hanem megelégedtünk egy országos átlagos hozamküszöb megállapításával. Ez az átlagos hozamküszöb 40 százalékos szintet jelent, tehát az egész országban 60 százalékos abszolút önrész után kell elkezdni a térítést.

12. táblázat: **Hozamküszöb-szint a szőlő és az alma esetén**

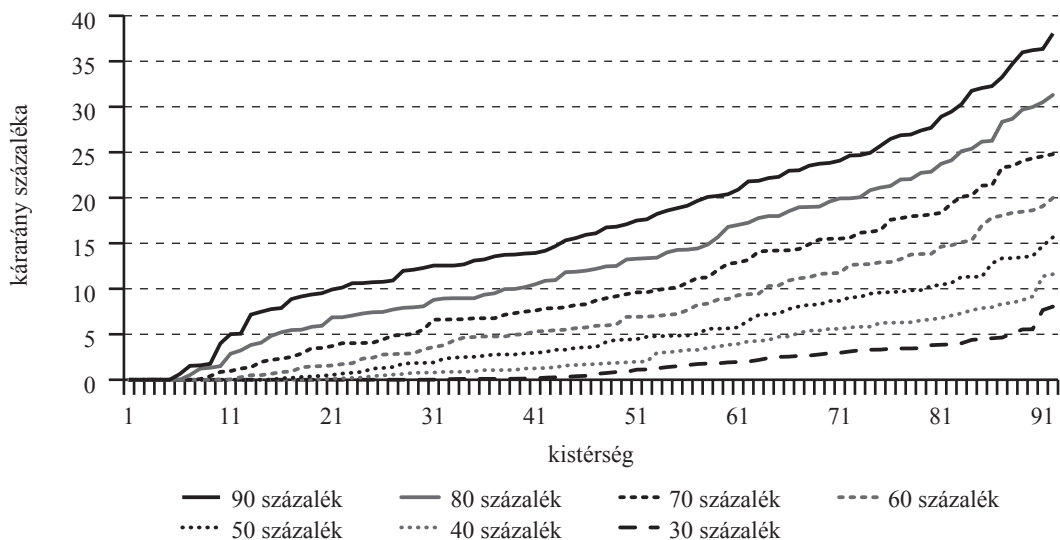
Növényfaj	Hozamküszöbök
étkezési alma	40 százalék
borszőlő	40 százalék

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Mind az almáról, mind a szőlőről elmondható, hogy a csomagbiztosításból várhatóan a tavaszi fagy okozta károk jelentik a legsúlyosabb tételt, így a csomagbiztosítás díját is az ezen károsodás nagyságrendje határozza majd meg.

A kárányokat az almatermelő kistérségek esetében vizsgálva megállapíthatjuk, hogy jóval nagyobb különbségek fedezhetőek fel az egyes kistérségek között, mint a szántóföldi növények esetében. Ugyanez mondható el a szőlő esetében is.

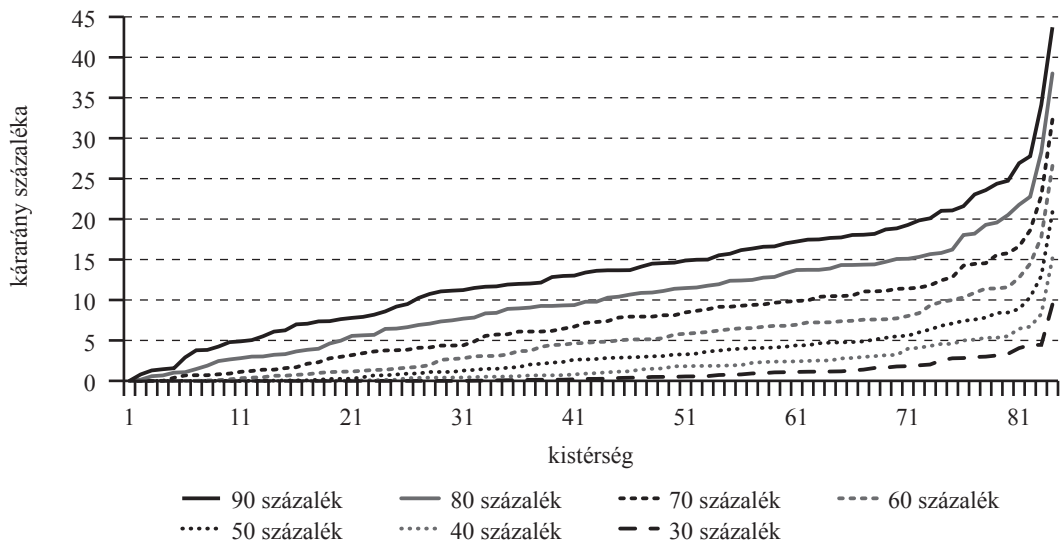
32. ábra: Kistérségi kárárányok az abszolút önrész függvényében
a 2003–2009-es év átlagában – alma



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Míg a szántóföldi növények esetében 0-tól nagyjából 15 százalékgig szóródtak a kárárányok 2003–2009 átlagában, az alma esetében egy közel 100 százalékos térítés esetén akár 40 százalékos díjat is el kellene kérni a hozamérték arányában, míg a szőlő esetében 25–30 százalék ez az érték.

33. ábra: Kistérségi kárárányok az abszolút önrész függvényében
a 2003–2009-es év átlagában – szőlő



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Az ábrákból jól látható, hogy az alma esetében jóval nagyobb kárvesélyesség, mint a szőlő esetében.

Amennyiben egy 60 százalékos önrésszel kívánjuk csökkenteni a két növény kárhányadait, a következő díjak javasoltak.

13. táblázat: Az almára és a szőlőre vonatkozó *all risk* biztosítás díjai

százalék

Aszály, felhőszakadás, tavaszi fagy díja	
étkezési alma	12,50
borszőlő	5,00

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amennyiben a biztosítók ezen díjak mellett kötik meg a biztosításokat a következő kárhányadokkal számolhatnak.

14. táblázat: Kárhányadok az aszály-felhőszakadás-tavaszi-fagy-károk esetén

százalék

Év	Étkezési alma	Borszőlő	Alma és szőlő együtt
2003	88,1	137,4	99,7
2004	67,8	68,7	68,0
2005	62,2	106,2	72,5
2006	27,8	61,0	35,6
2007	233,5	42,0	188,6
2008	21,6	61,3	30,9
2009	48,5	65,1	52,4
2003-2009 átlaga	83,2	78,9	82,2

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Jól látható a súlyosan káros, a díjakat kétszeresen felülmúló károkat eredményező 2007-es év példáján, hogy annak ellenére, hogy a 2. kritérium szerint egy adott évi kár ne haladja meg érdemben a befizetett díjak összegét, az 1. kritérium, a termelők számára is kifizethető nagyságú díjak elve alapvetően nem teszi lehetővé a díjak magasabbra emelését, így mind az alma, mind a szőlő esetében fel kell készülni a súlyosan káros évekre. Ezért az alma és a szőlő esetében csak az 1. és a 3. kritérium tud maradéktalanul megvalósulni – úgy, hogy a díjak az 1. kritérium határáig vannak feszítve. Ugyanis egy átlagos alma-jégbiztosítás díja 15 százalék körül van, így egy +12,5 százalékos aszály-felhőszakadás-tavaszi-fagy-díjjal együtt 27,5 százalékos díj jelenik meg, ez egy akár 65 százalékos állami támogatás mellett is 9,625 százalékot jelent, amit nem biztos, hogy ki tudnak fizetni az almatermelők.

Az alma és a szőlő *all risk* díjainak felosztása a kárnemek között

Ha megvizsgáljuk az adott növények módszertani bevezető szerint bontott kárhányadait, és megvizsgáljuk a közöttük és az átlagos kistérségi hozamok közötti korrelációt, a következő eredményeket kapjuk.

15. táblázat: **Korrelációs együtthatók az alma felosztott kárnemei és a 2003–2009-es hozamátlagok között**

	aszály	víz	fagy	hozam
aszály	1			
víz	-0,12872	1		
fagy	0,319252	0,386247	1	
hozam	-0,01531	-0,18835	-0,33432	1

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Amint a 15. táblázatból is jól látható, alapvetően gyenge pozitív korreláció van legnagyobb súlyú kárnemnek számító fagy, és az aszály és a felhőszakadaskárok között – ez érthető, egyrészt mivel egy valamilyen kárnem által károsított ültetvény sokkal érzékenyebb egy másik kárnem okozta kártételre. További magyarázó tényező, hogy a legnagyobb súllyal szereplő Nyírség esetében mind az aszálynak, mind a fagnak nagy a valószínűsége. Nem meglepő az aszály és a vízkárok negatív, de minimális korrelációja sem – amely területen vízkárok vannak, ott ritkább az aszály. Legalább ilyen tanulságos a hozamok és a károk összefüggése: a gyenge negatív korreláció érthető – minél intenzívebb egy ültetvény, annál nagyobb a valószínűsége, hogy gazdája komoly összegeket fordít a veszélynek elleni védekezésre.

16. táblázat: **Korrelációs együtthatók a szőlő felosztott kárnemei és a 2003–2009-es hozamátlagok között**

	aszály	víz	fagy	hozam
aszály	1			
víz	-0,24802	1		
fagy	0,4401	0,459011	1	
hozam	-0,1585	-0,17493	-0,18652	1

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

A szőlő esetében hasonló eredmények születtek, mint az alma esetében – itt viszont erősebb az aszály, a víz és a fagy közötti pozitív korreláció, és egyenletesebb a hozamok és az előbbi veszélynek közötti gyenge negatív korreláció.

Ha az ilyen módon összefüggő díjakat a módszertani bevezető szerint osztjuk fel, a következő eredményt kapjuk:

17. táblázat: **A szőlő és az alma *all risk* díjának megosztása az egyes veszélyeknek között**

százalék

	Alma	Szőlő
aszály	30,51	15,45
felhőszakadás	14,88	29,15
fagy	54,60	55,40

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Összességében a fagy díja a várakozásokkal ellentétben nem vált túlnyomóvá az alma és a szőlő *all risk* díján belül, mégha a legnagyobb díjnagyságot is viseli a teljes díjon belül. Itt is jó okunk van feltételezni, hogy az egyes kárnevek közös részébe eső területeit (azon üzemi éveket, amikor mindkét káresemény megvalósult a hozamok csökkenése mellett), inkább a fagy, mint a másik két tényező számlájára írjuk – különösen azért, mert a kistérségek zömében e három kár egyszerre fordult elő, és csupán a fagy esetében következett be olyan kár, amely a másik két eseménytől függetlenül is megvalósult. Emellett valószínűsíthető, hogy a felhőszakadás-kár mögött elsősorban a jég-vihar és a gombabetegségek miatti károk is találhatók.

Az üzemi hozamszinteket meghatározó tényezők a főbb szántóföldi növények esetében

Az előző fejezetekben bemutatásra került, milyen jelentős eltérés van az egyes kistérségek esetében a hozamkiesések között. Ezáltal felmerül a kérdés, hogy vajon a hozam meghatározásában is ilyen nagyfokú eltérés tapasztalható az időjárási jelenségek között, vagy csupán a szélsőséges meteorológiai események okozta károk esetében igaz, hogy akár ötszörös különbség is lehet egy-egy kistérség veszélynek okozta hozamkiesései között. További fontos kérdésként merül fel, hogy vajon megfelelően homogének-e a kistérségek kockázatkezelési szempontból, nem fedik-e el az üzemi viszonyok és üzemi kockázatok közötti eltéréseket?

E két kérdés vizsgálatához mindenek előtt le kell határolnunk azon releváns tényezők körét, amelyek kulcstényezőként határozzák meg egy üzem hozamainak változását. Figyelembe kell vennünk azok számszerűsíthetőségét, illetve „számszerűsíthettségét”, értve ezalatt a szükséges adatok kívánt részletezettségben való hozzáférhetőségét egyfelől, és a tényezőhatások kimutatására, mérésére alkalmas eljárás meglétét, másfelől. Vizsgálataink további szakaszában ezért arra keressük a választ, hogy melyek a rendelkezésünkre álló és a termés alakulásában meghatározó szerepet játszó – termelési tényezőként kezelhető – feltételek.

A fenti gondolatmenetet követve kínálkozik a lehetősége annak, hogy e tényezők keresését a termelési függvényvizsgálatok keretében folytassuk, ahol az előállított termék mennyisége kerül az eredményváltozó szerepébe, és a termelési tényezők ráfordításait, kiegészítve az időjárásváltozókkal tekintjük a hatótényezőkné, magyarázó változóknak. Mivel ilyen részletezettségű adatok csak a teszüzemi rendszerben állnak rendelkezésre, vizsgálatunkban visszatérünk ehhez az adatbázishoz.

A klasszikus értelemben vett több változós termelési függvényben a termelés és a ráfordítások természetes mértékegységben szerepelnek. Ezeknek a hozamfüggvényeknek az összeállítása azonban egy adott gazdaság esetében is nehézségekbe ütközik, egy ágazat összes gazdaságára, vagy reprezentatív mintaméretűnek tekinthető gazdaságcsoporthoz pedig szinte megoldhatatlan. A szükséges mutatók mindegyike természetes mértékegységben számunkra sem elérhető. Ezért arra törekedtünk, hogy amit lehet – így a hektáronkénti termés mennyiséget is – természetes mértékegységben fejezzük ki. Viszont a hektáronkénti ráfordításokat, pontosabban jellemző csoportjaikat értékmutatók formájában, költségként vesszük figyelembe. A meteorológiai adatokat – természetesen – saját mértékegységeikkel szerepeltetjük.

A termelési függvényeknek kettő – széles körben alkalmazott típusa ismert, a lineáris és a hatványkitevős, más néven multiplikatív (Köves és Pármiczky, 1975). Egyéb függvénytípus használata csak különleges esetekben indokolt. Mi a lineáris változattal dolgoztunk, mert a hatványkitevős függvények alkalmazására csak nagyon korlátozott esetekben van lehetőség, mivel annak logaritmikus tényezői negatív értékeket nem vehetnek fel, és adataink – különösen a meteorológiaiak – nagy számban ilyenek.

A lineáris regresszió alapegyenlete:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_j X_j + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon$$

ahol: Y = eredményváltozó vektora

$X_1, \dots, X_j, \dots, X_m$ = az m darab ható tényező (magyarázó változó) vektorai

$\beta_0, \dots, \beta_j, \dots, \beta_m$ = az $m+1$ darab regressziós együttható vektorai

j ($0 \dots m$) = a konstansnak és a magyarázó változóknak a futóindexe

ε = az egyéb, nem számszerűsített ható tényezők együttes hatásának vektora

A regresszió számítás során leggyakrabban alkalmazott statisztikai mérőszám a determinációs együttható (R^2), amely statisztikai értelemben a hatótényezők együttes magyarázó erejét számszerűsíti¹⁰.

A regressziós együtthatók jelentése – lineáris regresszió esetén – szorzótényező szerepük alapján értelmezhető. Vagyis, abban az esetben, amikor a hozzájuk (β_j) tartozó hatótényező (X_j) értéke egyenlő eggyel, az eredményváltozó (\hat{Y}) értékét saját értékükkel (β_j -vel) növelik. Másképpen fogalmazva: bármelyik hatótényező egységnyi változása az eredményváltozóban a regressziós együtthatójának értékével azonos változást idéz elő¹¹.

Vizsgálatainkban e két statisztikai mérőszám felhasználásával keressük az ágazatok termelését a legteljesebben leíró egyenleteket (R^2 -ekkel), és mérjük a tényezőhatások mértékét (β -kkel).

A függő változó (Y) és a magyarázó változók (X_j) kapcsolatának feltárása, együttmozgásának felismerése bizonyos esetekben érzékelhetőbb a mutatók átlagától vett eltéréseiben, mint maguknak a mutatóknak az értékeiben (lásd 3. melléklet). Ilyen esetekben a vizsgálatot ezeken az eltéréseken kell lefolytatnunk mert ezáltal növekedhet az eredményváltozó alakulásának magyarázottsága.

Számításaink e felfogás helyességét támasztották alá. A vizsgált öt növény esetében (búza, kukorica, árpa, napraforgó, repce) összeállítottuk a becslő függvényeket a megfigyelési egységek (gazdaságok) éves adatai alapján, majd a gazdaságoknak a kistérségi átlagértékektől vett eltérései felhasználásával, végül a gazdaságok mutatóinak a saját hat éves átlagaitól számított eltéréseivel (18. táblázat).

18. táblázat: **A termelési és időjárési tényezők magyarázó ereje a teszüzemi gazdaságok által termesztett egyes növényfajok 2003–2009 közötti hozamalakulásában a különböző adat-transzformációk esetén (R^2)**

ágazat	alapadat	kistérség átlagától vett eltérés	gazdaság hatéves átlagától vett eltérés
búza	0,315	0,308	0,844
őszi árpa	0,195	0,219	0,808
kukorica	0,522	0,526	0,852
napraforgó	0,260	0,186	0,839
repce	0,293	0,158	0,829

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán a teszüzemi adatbázis alapján

Az 18. táblázat eredményei rámutatnak arra, hogy az alapadatok együttmozgása nem jelentkezik annyira élesen, mint a gazdaság hatéves átlagától vett eltéréseké.

A kistérségi átlagoktól számított eltérések alkalmazása nem hozott lényeges javulást a tényezők magyarázóerejében az alapadatokkal való számításokhoz képest. A magyarázó erejük pedig lényegesen gyengébb a gazdaságok saját idősorátlag-eltéréseivel számítottnál. Ez arra enged következtetni, hogy a kistérségeken belül a gazdaságok hatékonysága – egy hektárra vetített adatokkal dolgoztunk –

¹⁰ Az R^2 Statisztikai jellemzők felhasználásával számítható, a megfigyelési egységek ($x_{j,i}(1, \dots, i, \dots, n)$) magyarázó tényezőknek tulajdonítható (\hat{Y}) négyzetes szórásának (σ) a teljes (Y) négyzetes szóráson belüli részarányát fejezi ki.

Képlete: $R^2 = \frac{\sigma(\hat{Y})}{\sigma(Y)}$

¹¹ A regresszió az eredményváltozónak és a ható tényező(k)nek a megfigyelési egységekben kimutatható együttmozgásának a mértékét fejezi ki. Minél erősebben tapasztalható, hogy azokban az egységekben magas az eredményváltozó értéke, amelyekben a tényezőváltozó értéke is magas, annál erősebb pozitív regressziót (hatást) jelez a determinációs együttható. Abban az esetben, ha rendre ellentétes az eredményváltozó és a tényezőváltozó értékeinek az alakulása megfigyelési egységről-egységre haladva, akkor is erős, de negatív regressziót (keresztthatás) mutat-hatunk ki. Amikor az együttmozgások és ellentétes mozgások megfigyelési egységről-egységre haladva váltakoznak, a regresszió gyenge, a determinációs együttható – a jellemzőbb mozgások előjelét megtartva – alacsony (nullához közelebbi) értéket vesz fel.

erősen heterogén. A gazdaságoknak a korábban említett kistérségen belüli relatív szórása jelentősen eltér, a közös átlagérték alkalmazása figyelmen kívül nem hagyható torzulásokat okoz a magyarázó erejük becslésekor.

Az elemzést tehát, a gazdaságok hatéves (2004–2009) átlagaitól számított eltérésekkel folytattuk (egyenletben: TERMMENNY).

A termelési függvényhez a termelési tényezők jellemző csoportjainak a költségadatait használtuk, illetve költségnemeiből állítottuk elő. Ennek során megkülönböztettük a következő tényezőcsoportokat:

- közvetlen változó költségek (egyenletben: KVALTKTG)
- amortizáció (egyenletben: AMORT)
- élőmunka költségek (egyenletben: ELOMNK_K)
- egyéb költségek (egyenletben: EGYEBKTG)

A költségadatokat a mezőgazdasági termelői árindexekkel defláltuk.

A fenti termelési függvény értelmezésben a termőföldet is termelési tényezőnek tekintjük. Tényezői szerepét az aranykorona érték mutatóval fejezzük ki. Azoknál a magyarázó erő vizsgálatoknál használtuk is a mutatót, amelyek az alapadatokkal történtek. A gazdaság – feltételezeten – állandó termőterületein az aranykorona értéket állandónak tekintjük, ezért az idősorátlag-eltérés mutatóik között az aranykoronát nem szerepeltettük.

A meteorológiai adatok közül egyrészt a havi csapadékmennyiségekkel dolgoztunk (egyenletben: CSAP4-CSAP9). A tenyészidőszakra (április–szeptember) eső havi adatokat külön ható tényezők-ként kezeltük, míg a januártól márciusig, valamint a megelőző év októberétől decemberéig tartó időszakoknak a havi csapadékaiból egy téli átlagos csapadék mutatót képeztünk (egyenletben: CSAP_TEL). Másrészt a fenti téli időszakra a havi átlaghőmérsékletekből egy átlagos havi hőmérséklet mutatót is képeztünk (egyenletben: HOOSZ_TEL)¹².

Eredményül az alábbi termelési függvényeket kaptuk¹³:

Búza:

$$\text{TERMMENNY} = \beta_0 + \beta_1 * \text{KVALTKTG} + \beta_2 * \text{CSAP4} + \beta_3 * \text{CSAP7} + \beta_4 * \text{CSAP_TEL} + \beta_5 * \text{EGYEBKTG} + \beta_6 * \text{AMORT} + \beta_7 * \text{CSAP8} + \beta_8 * \text{CSAP5} + \beta_9 * \text{HOOSZ_TEL} + \beta_{10} * \text{CSAP9} + \beta_{11} * \text{CSAP6} + \beta_{12} * \text{ELOMNK_K} + \varepsilon$$

Árpa:

$$\text{TERMMENNY} = \beta_0 + \beta_1 * \text{KVALTKTG} + \beta_2 * \text{CSAP7} + \beta_3 * \text{CSAP6} + \beta_4 * \text{AMORT} + \beta_5 * \text{CSAP_TEL} + \beta_6 * \text{EGYEBKTG} + \beta_7 * \text{CSAP4} + \beta_8 * \text{CSAP9} + \beta_9 * \text{CSAP8} + \beta_{10} * \text{ELOMNK_K} + \beta_{11} * \text{CSAP5} + \beta_{12} * \text{HOOSZ_TEL} + \varepsilon$$

Kukorica:

$$\text{TERMMENNY} = \beta_0 + \beta_1 * \text{KVALTKTG} + \beta_2 * \text{CSAP7} + \beta_3 * \text{CSAP6} + \beta_4 * \text{HOOSZ_TEL} + \beta_5 * \text{EGYEBKTG} + \beta_6 * \text{AMORT} + \beta_7 * \text{CSAP_TEL} + \beta_8 * \text{CSAP8} + \beta_9 * \text{CSAP4} + \beta_{10} * \text{CSAP5} + \beta_{11} * \text{CSAP9} + \beta_{12} * \text{ELOMNK_K} + \varepsilon$$

¹² A lineáris regresszió számítás előfeltételeinek tekintett vizsgálatok közül elvégeztük a *homoszkedaszticitás* vizsgálatát pontgrafikai úton. A multikollinearitás lehetőségeit is kiszűrtük. A hatótényezők páronkénti korrelációja nem haladja meg a 0,7 értéket. Ezt követően összeállítottuk az ágazati termelési függvényeket. A modellépítés ún. „forward” technikáját alkalmaztuk. A kétváltozós regresszióval meghatározott legnagyobb magyarázó erejű változóval indítva, mindig a fennmaradók közül a – hasonló módon kiválasztott – legnagyobb magyarázó erejű bevonásával bővítve építettük fel a modelleket. Miután szignifikánsnak nem tekinthető változók száma nem volt jelentős, úgy döntöttünk, hogy nem hagyjuk ki azokat sem a termelési függvényekből, mert fontosabb számunkra a teljes tényezői kör hatásrendszerének feltárása, semmint a „magyarázóerő-osztozkodásból” eredő, esetleges torzítások mértéke.

¹³ Az egyenletek regressziós együtthatóinak értékeit a 20. számú összehasonlító táblázatban közöljük.

Napraforgó:

$$\text{TERMENNY} = \beta_0 + \beta_1 * \text{KVALTKTG} + \beta_2 * \text{CSAP_TEL} + \beta_3 * \text{CSAP7} + \beta_4 * \text{EGYEBKTG} + \beta_5 * \text{AMORT} + \beta_6 * \text{CSAP8} + \beta_7 * \text{CSAP5} + \beta_8 * \text{CSAP4} + \beta_9 * \text{CSAP9} + \beta_{10} * \text{CSAP6} + \beta_{11} * \text{ELOMNK_K} + \varepsilon$$

Repcse:

$$\text{TERMENNY} = \beta_0 + \beta_1 * \text{KVALTKTG} + \beta_2 * \text{CSAP_TEL} + \beta_3 * \text{CSAP9} + \beta_4 * \text{AMORT} + \beta_5 * \text{CSAP7} + \beta_6 * \text{CSAP5} + \beta_7 * \text{EGYEBKTG} + \beta_8 * \text{CSAP8} + \beta_9 * \text{CSAP4} + \beta_{10} * \text{ELOMNK_K} + \beta_{11} * \text{CSAP6} + \varepsilon$$

A tényezőhatások értékelésében, első lépésként a determinációs együtthatókban kifejezésre jutó magyarázó erőket tárjuk fel. A determinációs együtthatók értékeit a 18. táblázat mutatja be utolsó oszlopában. Ahogyan korábban említettük a modell együttes magyarázó erejét fejezi ki az R^2 . Amennyiben ezt az együttes magyarázó erőt fel tudjuk bontani az egyes tényezőkhöz kapcsolható részegységekre, továbbá az R^2 -tel nem megmagyarázott részt ($1-R^2$) a számunkra ismeretlen, vagy ismert, de nem számszerűsíthető hatásoknak tekintjük, akkor feltérképeztük a termelés tényezőhatásainak összességét.

Az R^2 felbontására – a tényezőnként számítható – ún. *Pratt-féle* relatív fontossági mutató (PRF) alkalmas¹⁴. A vizsgált ágazatokban a ható tényezők teljes feltárását láthatjuk a 19. táblázatban.

Abban az esetben, ha kifejezett igényünk van az egyes tényezők eredményeinek tekinthető hozamrészek mennyiségi meghatározására, a regressziós együtthatókhoz fordulhatunk, a korábban ismertetett közgazdasági jelentéstartalmuk alapján. Ezen mutatók azt jelzik, hogy a termelés átlagos színvonala mellett a további egységnyi ráfordítások, abszolút értékben kifejezve, mekkora mennyiséget állítanak elő a termékből. Ez esetben a ráfordítások és a termék is saját természetes mértékegységében van kifejezve. Az eredményül kapott, a regressziós együtthatókban kifejeződő határtermék-összefüggéseket a 20. táblázatban tesszük közzé.

Az eddig látott tényezőhatás indikátorok egyike sem ad választ a hatások dinamikájára, vagyis arra, hogy az egységnyi növekedés a tényezőben és a változás a termékmennyiségben viszonylagosan mekkora. Márpedig a termelés hatékonyságát szem előtt tartó gazdálkodó számára annak ismerete a legfontosabb, hogy melyik tényező értéktermelő képessége a legjobb, hiszen akkor azt a ráfordítást kell a legsürgősebben növelnie. Közvetve bár, de ugyanezen szempontok szerint mérlegel a számára befolyásolhatatlan természeti tényezők, közelebbről a meteorológiai hatások értékelésekor is. Jóllehet ezek jelentkezésére nem tud befolyással lenni, de viszonylagos hatásukra igen, ugyanis minél erősebb a termelésnek a termelési tényezők általi meghatározottsága, annál jobban visszacsorog (részarányában csökken) a természeti tényezők terméshatárító szerepe. A termelés rugalmassága, vagy elaszticitása azt mutatja meg, hogy a tényező 1 százalékos növekedése a termésben hány százalékos változást eredményez¹⁵.

¹⁴ A PRF mutatók a tényezők standardizált regressziós együtthatónak és az eredményváltozóval fennálló kapcsolatát kifejező korrelációs együttható szorzataként állítható elő (Pratt, 1987). Egy tényezőnek a PRF mutatójában kifejeződő magyarázó ereje, vagy hatása alatt azt kell érteni, hogy termés alakulásában ilyen mértékben vesz részt, ilyen mértékben befolyásolja azt. Nem azt jelenti, hogy a termés ilyen arányban neki, pontosabban a felhasználásának köszönhető. Ugyanis, a határtermelékenységi elmélet értelmében, minden következő egységnyi ráfordítás más-más – aszerint, hogy a termelési függvénynek melyik pontja jellemző a termelés aktuális színvonalára – fokozatosan növekvő, vagy fokozatosan csökkenő mértékű termés előállításában képes részt venni. Tehát az egymást követően előállítódó termésegységekben a szerepe különböző.

¹⁵ Amint ismeretes, a hatványkitevős, vagy más néven multiplikatív regressziós termelési függvény termelési rugalmasságai egyenlők a regressziós együtthatókkal, a termelési függvénynek minden pontjában. A lineáris regresszió rugalmasságai minden pontban különbözők. Azokat a függvény csak közvetve szolgáltatja. A leggyakrabban használt rugalmasság a termelési tényezők és a termék átlag értékeihez kapcsolódik.

Ez az alábbi képlet alapján számítható:

$$e = \beta_j \frac{\bar{x}_{j,i}}{\bar{y}}$$

ahol: $\bar{x}_{j,i}$ = a j -edik tényezőváltozó $i = 1, \dots, n$ gazdaságainak átlaga

\bar{y} = az eredményváltozó átlaga

β_j = a j -edik tényezőváltozó regressziós együtthatója

j = a tényezőváltozók indexe

A hatótényezők magyarázó erejét vizsgálva elsőként, megállapíthatjuk – részben az 19. táblázat alapján is – hogy a tényezőhatásokat az általunk alkalmazott egyenletek elég jól összegyűjtik. Az egyenletekben nem szerepeltetett tényezőhatások nem érik el az összes hatás 20 százalékát. A vizsgálatba bevont tényezők szerepe egyetemlegesnek tekinthető, mert az azonos összetételű tényezőcsoport magyarázó ereje az eltérő ágazatok ellenére is, eléggé stabil, szűk, 81–85 százalékos intervallumon belül váltakozik. A termelési tényezők befolyása a termelés alakulására már szélesebb spektrumon, 52 százalék és 62 százalék között ingadozik. Ezek a számok, a közismerten időjárásnak erősen kitett ágazatokban elfogadható arányokat jelentenek.

Vizsgálataink célját tekintve másodlagos az egyes termelői tényezőcsoportok magyarázó erejének elemzése, de abból a szempontból mégis indokolt röviden kitérni rá, hogy ezek a tényezők fejleszthetők, a belőlük eszközölt ráfordítások változtathatók, aminek következtében jóllehet maguk a kedvezőtlen meteorológiai tényezőhatások nem, de relatív súlyuk a termésalakulásban befolyásolható. Tehát, a legjelentősebb termelésalakító termelési tényező – az összes vizsgált ágazatban – egyöntetűen a közvetlen változó költségek csoportja az ágazatonként 26 százalék és 40 százalék között mozgó arányával. Ezt követik az egyéb költségek a maguk 15 százalék és 21 százalék közötti ágazati értékeikkel. Mögöttük találjuk az amortizációt – forrásszűke gyanúját is felvetve – a maga jóval szerényebb, 5–7 százalékot kitevő értékeivel. A sort az élőmunka költségei zárják 1-2 százalékkal. Értékeik azonban, torzításokat is tartalmazhatnak, a bérköltséget el nem számoló egyéni gazdaságok mintabeli túlreprezentáltsága miatt.

Termelékenységi oldalról közelítve, a regressziós együtthatókra támaszkodva, azt mondhatjuk, hogy a négy tényezőcsoport mindegyikében a költségeknek 1000 forinttal történő bővítése, vagyis 4000 forint többletráfordítás esetén búzából 77 kg-mal, árpából 76 kg-mal, kukoricából 106 kg-mal, napraforgóból 39 kg-mal, repceből pedig 34 kg-mal több volt előállítható a vizsgált hat év átlagában. Ezek a kihozatali mutatók jellemzőek jelenleg az említett ágazatokban.

A tenyészidőszaki csapadék magyarázó ereje a vizsgált ágazatokban 19 százaléktól 29 százalékgig terjed. A havi átlagos értéke 4–5 százalék. Azonban, ez a havi érték nagy ingadozást mutat. A kalászos gabonák esetében a legerősebb hatása az áprilisi és a júliusi csapadéknak van, 10–12 százalék, illetve 9–10 százalék között. A kukorica termésére a júniusi és a júliusi csapadék van a legnagyobb hatással (10–12 százalék). Az olajos magok termelésében a téli csapadékösszegnek fokozottabb szerep jut (7–10 százalék) a májusi és júliusi csapadék mellett (7–9 százalék). A többi, fel nem sorolt havi csapadékmennyiségnek lényegesen kisebb a befolyása, néhánynak – ágazatonként váltakozva – a termelést csökkentő hatása is van. A téli átlaghőmérséklet termelésre gyakorolt szerepe a negatív előjel okán érdemel figyelmet: az elmaradó téli fagyok miatt a kártevők és kórokozók elszaporodása és kártétele csökkentheti a termésmennyiséget.

A meteorológiai tényezők „termelékenységet vizsgálva az állapítható meg, hogy a csapadék-milliméterenként 5 kg körüli átlagos többlethozammal a tenyészidőszaki csapadékösszeg a vizsgált gabonáknál 27 kg-mal növeli a termés mennyiségét. Az olajos növények termelésében ezek a hatások 3–4 kg-os tényezőátlaggal 10–12 kg többletet eredményeznek.

19. táblázat: A termelési és időjárási tényezők magyarázó ereje a főbb szántóföldi növények esetén (*Pratt-mutatók*)

hatóerő rangsor ($R^2_f - R^2_{f-1}$)	búza		árpa		kukorica		napraforgó		repce		százalék
	tényező (X_i)	magya- rázóerő (p_i)	tényező (X_i)	magya- rázóerő (p_i)	tényező (X_i)	magya- rázóerő (p_i)	tényező (X_i)	para- méter (p_i)	tényező (X_i)	magya- rázóerő (p_i)	
1.	KVALTKTG	31,4	KVALTKTG	27,7	KVALTKTG	39,8	KVALTKTG	31,8	KVALTKTG	32,3	
2.	EGYEBKTG	21,1	EGYEBKTG	18,2	EGYEBKTG	15,5	EGYEBKTG	17,6	EGYEBKTG	17,7	
3.	CSAP4	9,7	CSAP7	11,6	CSAP7	12,9	CSAP_TEL	9,9	CSAP5	8,4	
4.	CSAP7	9,6	CSAP4	8,9	CSAP_TEL	12,0	CSAP7	8,5	CSAP_TEL	7,5	
5.	AMORT	6,0	CSAP6	8,3	CSAP6	9,9	CSAP5	6,8	CSAP7	6,5	
6.	CSAP5	4,0	AMORT	5,9	AMORT	6,7	AMORT	5,5	CSAP9	5,7	
7.	CSAP6	3,1	HOOS_TEL	5,9	CSAP4	4,9	CSAP6	3,3	AMORT	5,3	
8.	CSAP9	3,0	CSAP9	1,2	ELOMNK_K	-0,2	CSAP9	2,5	CSAP6	2,4	
9.	CSAP_TEL	2,2	ELOMNK_K	-0,2	CSAP9	-0,8	CSAP4	1,6	CSAP4	2,0	
10.	ELOMNK_K	-0,5	CSAP8	-0,4	CSAP5	-0,9	ELOMNK_K	0,6	ELOMNK_K	-1,9	
11.	HOOS_TEL	-2,2	CSAP5	-0,6	CSAP8	-4,1	CSAP8	-4,1	CSAP8	-3,0	
12.	CSAP8	-2,9	CSAP_TEL	-5,5	HOOS_TEL	-10,5					
	Egyéb tényezők együttesen	15,7	Egyéb tényezők együttesen	19,1	Egyéb tényezők együttesen	14,9	Egyéb tényezők együttesen	16,1	Egyéb tényezők együttesen	17,1	

Megjegyzés: Hatótényezők mértékegysége: költség: ezer HUF, csapadék: mm, hőmennyiség: C°.
Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán a tesztüzemi adatbázis alapján

20. táblázat: A termesési és időjárási tényezők abszolút hatóereje a főbb szántóföldi növények esetén (regressziós együtthatók)

hatóerő rangsor ($R^2_j - R^2_{j-1}$)	búza		árpa		kukorica		napraforgó		repece		tonna
	tényező (X_j)	para- méter (β_j)	tényező (X_j)	para- méter (β_j)	tényező (X_j)	para- méter (β_j)	tényező (X_j)	para- méter (β_j)	tényező (X_j)	para- méter (β_j)	
	konstans	0,025	konstans	0,100	konstans	0,205	konstans	-0,030	konstans	-0,025	
1.	KVALTKTG	0,036	KVALTKTG	0,038	KVALTKTG	0,048	KVALTKTG	0,019	KVALTKTG	0,016	
2.	CSAP4	0,012	CSAP7	0,010	CSAP7	0,016	CSAP_TEL	0,008	CSAP_TEL	0,007	
3.	CSAP7	0,007	CSAP6	0,005	CSAP6	0,011	CSAP7	0,004	CSAP9	0,003	
4.	CSAP_TEL	0,003	AMORT	0,021	HOOS_TEL	-0,0363	EGYEBKTG	0,008	AMORT	0,012	
5.	EGYEBKTG	0,021	CSAP_TEL	-0,008	EGYEBKTG	0,022	AMORT	0,011	CSAP7	0,003	
6.	AMORT	0,023	EGYEBKTG	0,018	AMORT	0,038	CSAP8	-0,002	CSAP5	0,004	
7.	CSAP8	-0,002	CSAP4	0,01	CSAP_TEL	0,031	CSAP5	0,004	EGYEBKTG	0,010	
8.	CSAP5	0,004	CSAP9	0,002	CSAP8	-0,005	CSAP4	0,001	CSAP8	-0,001	
9.	HOOS_TEL	-0,037	CSAP8	0,001	CSAP4	0,009	CSAP9	0,002	CSAP4	0,002	
10.	CSAP9	0,004	ELOMNK_K	-0,001	CSAP5	-0,002	CSAP6	0,001	ELOMNK_K	-0,004	
11.	CSAP6	0,002	CSAP5	-0,001	CSAP9	-0,002	ELOMNK_K	0,001	CSAP6	0,001	
12.	ELOMNK_K	-0,003	HOOS_TEL	0,092	ELOMNK_K	-0,002					

Megjegyzés: Hatótényezők mértékegysége: költség: ezer HUF, csapadék: mm, hőmennyiség: C°.

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán a tesztiüzemi adatbázis alapján

E pontban ismertetett eredményeink közül három különösen kiemelésre érdemes, amelyek egyben a további munkánknak is irányt szabhatnak. Az egyik, hogy – az R^2 -ek tanúsága szerint – a vizsgálatba bevont meteorológiai változók alkalmazásával lehet a termelést befolyásoló meteorológiai hatásokat a legteljesebb módon leírni. A másik, hogy – a Pratt-mutatók alapján – a meteorológia tényezők a vizsgált ágazatok termelésére számottevő hatással vannak, de döntő tényezőként az emberi tényező, az agrikultúra jelenik meg. A harmadik, hogy a kistérségi – és így az országos – átlagtól vett eltérések alacsony R^2 -ei, szemben a sokkal magasabb, a sajátátlagtól vett eltérésekből számított R^2 -ekkel, azt jelzik, hogy nem csupán az országos, de a kistérségi átlaghoz képest is jelentős az üzemi hozamok szóródása, amely nem jelentkezik a sajátátlag esetében. Ez a körülmény pedig az emberi tényezők erős kistérségen belüli differenciálódására utal, amelyet a termelési kockázatok és a biztosítási díjak kalkulálása során feltétlenül figyelembe kell vennünk.

A bemutatott biztosítási rendszer makroszintű értékelése

Az eddig bemutatott fejezetekben megvizsgáltuk, hogy egy új veszélynemeket a biztosítási kockázatkezelés körébe bevonni kívánó, a kistérségi eltéréseket kezelni igyekvő rendszer mely kritériumok mentén képes megfelelően működni, milyen kistérségi, valamint növényfajonkénti díjtérések szükségesek a rendszer megfelelő működéséhez. Utolsó fejezetünkben azt vizsgáljuk meg, hogy egy ilyen biztosítási rendszer működtetése mit jelent a teljes mezőgazdasági ágazat számára, milyen súlyt képvisel és milyen eltéréseket eszközöl az évenkénti ágazati termelési értékben és jövedelmekben.

Ennek megfelelően a „Díjmeghatározás a kritériumok fokozatos bevonásával” c. alfejezetben a szántóföldi növények vonatkozásában bemutatott D verzió országos alkalmazásának hatásait vizsgáltuk meg a 2003–2009-es időszak esetében, azzal a kitételrel, hogy a rendszer már túl van a kezdeti éveken, így a verzió kárhányada a biztosítói jövedelmezőséghez szükséges 75 százalékos szintre emelkedett oly módon, hogy az e verzióban jelölt díjak összességében 1/3-ára csökkentek.¹⁶ A díjak kalkulációjakor a biztosítók szokványának megfelelően mindig az előző évi termelői árakkal számoltunk, az éves adatokat pedig a mezőgazdasági termelői árindexszel defláltuk a többéves adatok összehadhatósága érdekében.

Ebben az esetben a következő eredményeket kapjuk a biztosítás ágazatban betöltött szerepét illetően.

21. táblázat: A gabona- és olajosmag-termelő¹⁷ üzemek főbb mutatói, valamint az ezen értékekhez kalkulált biztosítói díjak és kárfizetések

Év	Üzemszám	Bruttó termelési érték	Üzemi eredmény	Adózás előtti eredmény	Biztosítási díj	Biztosítói kárfizetés
	darab			milliárd HUF		
2003	66 504	1 027,8	20,5	-2,4	1,66	3,78
2004	77 791	1 058,1	137,5	112,3	2,26	0,12
2005	67 184	1 036,8	152,3	128,8	1,82	0,15
2006	73 662	1 124,5	181,8	177,3	1,96	0,55
2007	62 157	908,3	179,9	165,7	2,05	6,06
2008	64 122	1 083,7	207,7	191,0	2,99	0,11
2009	55 939	1 042,1	122,8	104,3	2,32	0,53
Összesen	467 359	7 281,3	1 002,5	877,1	15,06	11,30

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Jól látható a 21. táblázatból, hogy amennyiben a gabonaágazatban érdekelt összes jelentős (az FADN-ben reprezentált) termelő megköti a D típusú biztosítást, akkor sem jelent jelentős terhet az ágazat számára ez a kockázatkezelési típus, mivel az adózás előtti eredmény átlagosan kevesebb mint 2 százalékat jelenti a díjbefizetési kötelezettség. Természetesen az üzemek által befizetett díjnál 25 százalékkal alacsonyabb lesz a kifizetett kártérítés – ez az összeg a

¹⁶ A vizsgálatot az FADN adatbázison végeztük el, mivel a KSH társas vállalkozásainak csupán hozamadatai álltak a kutatás rendelkezésére. Az alma és a szőlő esetében az alacsony teszttüzemi elemszám okán nem lett volna reprezentatív a vizsgálat, így e növények esetében eltekintettünk a vizsgálatról.

¹⁷ Mindazon üzemek, amelyek az adott évben takarítottak be búzát, kukoricát, árpat, napraforgót és repcét.

biztosítók azon jövedelmét jelenti, melyet a kockázatközösség megszervezéséért illeti őket. Jól látható a táblából a biztosítási kárfizetések erősen anticiklikus jellege – a 7 év alatt nagyjából egyenletesen összegyűlő díj nagyságrendileg két évben, 2003-ban és 2007-ben kerül kifizetésre¹⁸.

22. táblázat: **A gabona- és olajosmag-termelő üzemek biztosítói díjakkal és kárfizetésekkel korrigált főbb mutatói és ezek eredeti mutatókhoz viszonyított aránya**

Év	Bruttó termelési érték	Üzemi eredmény	Adózás előtti eredmény	Korrigált/Alap BTE	Korrigált/Alap ÜE	Korrigált/Alap AEE
	milliárd HUF				százalék	
2003	1 029,8	22,6	-0,3	100,20	109,93	13,34
2004	1 055,9	135,2	110,1	99,79	98,36	98,00
2005	1 035,1	150,5	127,1	99,83	98,84	98,63
2006	1 123,0	180,3	175,8	99,87	99,17	99,15
2007	912,2	183,8	169,6	100,43	102,17	102,36
2008	1 080,7	204,7	188,0	99,72	98,54	98,42
2009	1 040,2	120,9	102,4	99,82	98,45	98,17
Összesen	7 276,8	998,0	872,6	99,94	99,55	99,49

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Ha az ágazat egészére elvégezzük az üzemi szintű adatok korrigálását a díjbefizetésekkel és a kárfizetésekkel, akár az a megállapítás is tehető, hogy szinte felesleges ennek a bonyolult rendszernek a működtetése. Hiszen a korrigált és a tényleges értékek az évek többségében szinte alig térnek el egymástól, összességében pedig 0,05 százalékkal csökken a bruttó termelési érték, illetve 0,5 százalékkal csökken az ágazat adózás előtti eredménye – mindez annak köszönhetően, hogy a biztosítók a 7 évben összesen 3,77 milliárd forinttal több díjat szednek be, mint amennyi kárt kifizetnek.

23. táblázat: **A befizetett biztosítási díjnál nagyobb kártérítést kapó üzemek főbb mutatói, valamint az ezen értékekhez kalkulált biztosítói díjak és kárfizetések**

Év	Üzemszám	Bruttó termelési érték	Üzemi eredmény	Adózás előtti eredmény	Biztosítási díj	Biztosítói kárfizetés
	darab			milliárd HUF		
2003	23 221	194,6	-8,6	-12,4	0,44	3,77
2004	1 352	21,9	0,3	-0,5	0,03	0,11
2005	852	11,2	3,0	2,9	0,02	0,15
2006	4 117	40,1	6,5	5,7	0,09	0,54
2007	14 669	237,3	30,5	25,3	0,65	6,00
2008	535	5,3	1,7	1,7	0,02	0,11
2009	2 849	22,1	4,2	3,9	0,08	0,52
Összesen	47 595	532,5	37,7	26,6	1,32	11,19

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

¹⁸ Ez a helyzet önmagában felveti a biztosítói tartalékok és a viszontbiztosítás kérdését, mivel a biztosítók kockázatok jobb kezelését szolgáló, EU-s irányelvként kötelezően alkalmazandó Szolvencia II. szabályok hazai gyakorlatba való átültetése (várható ideje: 2014. január 1.) egyre inkább abba az irányba tereli a biztosítókat, hogy az adott évi károkat az adott évi díjbevételekből fizessék ki. Ez azonban, mint látjuk, olyan kárnemek, mint az aszály és a felhőszakadás esetén, nem képzelhető el, vagy csak nagyon széles körű viszontbiztosítás esetén. A helyzetet nagyon segítheti ugyan egy viszontbiztosítás kötése, ennek azonban – bár megvannak a nemzetközi példák ilyen jellegű károk viszontbiztosítására – jól mutatja a nehézségeit, hogy például a spanyol rendszerben külön állami alap végzi az agrárbiztosítások viszontbiztosítását.

Egészen más következtetés vonható le abban az esetben, ha csak azon üzemek értékeit vizsgáljuk meg, amelyek esetében a díjbefizetésnél nagyobb kárfizetés történt, tehát amely üzemek a rendszer tényleges hasznélvezői voltak (23. táblázat). Ezekben az esetekben már nyilvánvalóvá válnak az előnyök, hiszen ezen üzemek esetében már jól látható a biztosítás lényege, a veszélyközösségből összegyűjtött pénz károsodást ténylegesen elszenvedő termelők részére való kifizetése. Ezen esetek összességében a díjbefizetést 8,5-szörösen múlja felül a kárfizetés.

Ha megnézzük, hogy a károsodást elszenvedő üzemek összességére milyen hatást gyakorol a kárfizetés, már lényeges változásokat látunk. A kárfizetés ugyan még mindig csak 0,4–2,25 százalékponttal tudja emelni a bruttó termelési értéket, ez azonban már elég arra, hogy a 7 évben 4–30 százalék közötti értékkel nőjön, illetve veszteség esetén 40 százalékkal csökkenjen a korrigált üzemi eredmény, illetve veszteség. A biztosítás hatására a 7 évben összesen 26,2 százalékkal nő a korrigált üzemi eredmény. A 7 évet egybeszámítva még ennél is nagyobb arányban, 37,1 százalékkal növeli a rendszer az adózás előtti eredményt, mely az évenkénti veszteség 18–27 százalékos csökkentésével, vagy a nyereség 4,6–21,1 százalékos növelésével kerül elérésre (24. táblázat).

24. táblázat: A befizetett biztosítási díjnál nagyobb kártérítést kapó üzemek biztosítói díjakkal és kárfizetéseikkel korrigált főbb mutatói és ezek eredeti mutatókhoz viszonyított aránya

Év	Bruttó termelési érték	Üzemi eredmény	Adózás előtti eredmény	Korrigált/Alap BTE	Korrigált/Alap ÜE	Korrigált/Alap AEE
	milliárd HUF				százalék	
2003	197,9	-5,2	-9,0	101,71	61,15	73,11
2004	21,9	0,4	-0,4	100,40	130,36	82,57
2005	11,3	3,1	3,0	101,17	104,36	104,58
2006	40,6	7,0	6,2	101,13	106,93	107,89
2007	242,6	35,8	30,6	102,25	117,54	121,13
2008	5,4	1,8	1,8	101,68	105,13	105,26
2009	22,6	4,7	4,4	102,01	110,55	111,30
Összesen	542,4	47,6	36,5	101,85	126,21	137,08

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

25. táblázat: A befizetett díjknál nagyobb kártérítést kapó üzemek és az összes gabona- és olajsmag-termesztő cég főbb mutatóinak aránya

Év	Üzemszám	Bruttó termelési érték	Üzemi eredmény	Adózás előtti eredmény	Biztosítási díj	Biztosítói kárfizetés
						százalék
2003	34,92	18,93	-41,74	526,31	26,37	99,58
2004	1,74	2,07	0,21	-0,45	1,14	94,07
2005	1,27	1,08	1,98	2,23	0,93	99,48
2006	5,59	3,57	3,59	3,23	4,45	97,93
2007	23,60	26,13	16,94	15,27	31,86	99,06
2008	0,83	0,49	0,83	0,88	0,60	98,87
2009	5,09	2,12	3,43	3,77	3,25	97,81
Összesen	10,18	7,31	3,76	3,04	8,74	99,07

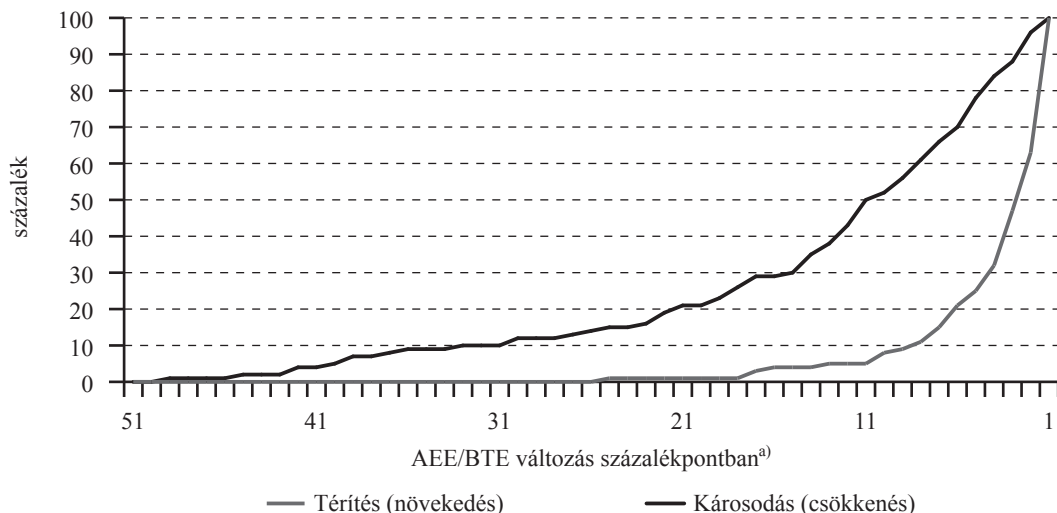
Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Felmerül a kérdés, hogy még ha érzékelhető is a biztosítási rendszer hatása a károsultak esetében, vajon ezen károsultak milyen nagyságrendet képviselnek az ágazaton belül. Ha csak a 7 éves összes adatokat hasonlítjuk össze, még akkor is meg kell állapítanunk, hogy az üzemek több, mint 10 százalékát érinti 7 év alatt a kárfizetés, ezen üzemek pedig a 7 éves összes termelési érték több mint 7, az összes adózás előtti eredmény több, mint 3 százalékát adják. Ha azonban az évenkénti adatokat vizsgáljuk meg, megállapíthatjuk, hogy – éppen a biztosítás erősen anticiklikus volta miatt – míg az átlagos években a kárfizetésben részesülő gazdaságok aránya elhanyagolható (1–5 százalék között van), addig a súlyosan káros években (2003, 2007) a gazdáknak 23,6, illetve 34,9 százaléka lehet érintett, és e gazdák adják az ágazati termelési érték 18,9–26,1 százalékát.

Jól látható a kifizetések célzottsága: míg a károsult termelők a 7 éves díj összesen 8,7 százalékát fizetik ki, a kártérítések több, mint 99 százalékát kapják. Itt látható a veszélyközösség nagyságának fontossága: ha a veszélyközösség csak a károsodókra terjedt volna ki, sokkal magasabb díjakra lett volna szükség, amelyek a korrigálatlan adózás előtti eredmény 56,5 százalékát, de még a korrigált eredmény 41,3 százalékát is felemésztették volna.

A fenti adatokat látva megállapítható, hogy mindenféleképp hasznos eszközről van szó, amely a közösség minden tagját terhelve – ágazati szinten nem túl nagy költséggel – jelentős térítésekre képes – de csak a válságos időszakokban. Felmerül azonban a kérdés, hogy mindebből a makroszinten kedvező képből mi jelenik meg üzemi szinten. Ha megvizsgáljuk, hogy üzemi szinten a 7 éves üzemi megfigyelések 10 százalékát kitevő károsultak esetében az aszály és a felhőszakadás által okozott összes (tehát nem csak a biztosító által elismert – kárküszöb alatti – hanem a D verzió szerint a termelő abszolút önrészébe tartozó) károk hány százalékponttal csökkentik az károsult üzemek bruttótermelésiérték-arányos adózás előtti eredményét, és ehhez képest a biztosítói térítések hány százalékpontos javulást idéznek elő, a következő ábrát kapjuk (34. ábra).

34. ábra: Az aszály- és felhőszakadás-kár, valamint az erre a D verzió esetén adott térítés hatására termelési értékarányos adózás előtti eredményben bekövetkező százalékpontos változás az érintett üzemek kumulált százalékában



^{a)} AEE: adózás előtti eredmény, BTE: bruttó termelési érték.

Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Jól látható az ábrából, hogy míg a károsodás az összes érintett üzem 30 százaléka esetében nagyobb, mint 15 százalékpont (ez a 7 év átlagában 12,07 százalékos bruttó termelésiérték-arányos adózási eredményt produkáló ágazat esetében a nyereségből a veszteséges tartományba való lecsúszást jelenti), addig a térítés csak az üzemek 10 százaléka esetében haladja meg a 8 százalékpontot, míg az üzemek 36 százaléka esetében csupán 1 százalékpontos térítésre nyílik mód. Összességében megállapítható, hogy az ábrabeli két görbe egymástól való jelentős elnyílása éppen a D verziójú biztosítási konstrukció magas, 40-50-60 százalékos abszolút önrészeknek köszönhető. Ez ugyan lehetővé teszi a biztosítás díjának alacsonyan tartását, de ezzel párhuzamosan csak nagyon limitált térítést tud adni.

A fentiekből következik, hogy amennyiben a hazai viszonyok között megtörténik a D verziójú, magas termelői önrészü biztosítások magas kezdő díj melletti bevezetése, a továbbiakban nem a biztosítási díj csökkentése javasolt a 75 százalékos biztosítói kárhányad eléréséig, hanem a szolgáltatás növelése a 40-50-60 százalékos abszolút önrészek csökkentése mellett, ezáltal ugyanis jelentősen nőhet ezen konstrukció kockázatcsökkentő ereje, és csökkenhet a rés a károsodás okozta nyereség-csökkenés és a biztosítói kártérítésből következő nyereségnövekedés között.

Összefoglalás

A hazai mezőgazdaság időjárási kockázatainak hatása a kistérségi biztosítási költségekre és hozamszintekre

Kemény Gábor, Felkai Beáta Olga, Varga Tibor

Kutatásunkban megvizsgáltuk a szántóföldi növénytermesztést érintő időjárási kockázatok térbeliségét és a hozamokra gyakorolt hatását, és a következő megállapításokat és következtetéseket tettük:

1. A hazai agrár-szakirodalmak, annak ellenére, hogy több tanulmányban is kiemelték fontosságát, a rendszerváltozás óta nem vizsgálták kistérségi szinten az időjárás és a mezőgazdasági hozamok egymáshoz való viszonyát. A tényadatokból megállapítható, hogy a főbb időjárási kockázati tényezők nagy- illetve középtájként tapasztalható rendkívüli tagoltsága miatt szükséges egy részletesebb, kistérségi szintű bontásban vizsgálni az időjárási kockázatok hozamokra gyakorolt hatását, majd ezen keresztül a kockázatokra köthető biztosítások díjszintjére való befolyását.
2. Egy az aszályt, a felhőszakadást és a tavaszi fagyot magába foglaló biztosítási konstrukció esetében a biztosítás elindításához igazított díjszisztéma a következő elvi kritériumoknak kell megfeleljen: a termelők által elfogadható szinten kell maradnia a díjnak. A kárkifizetés még súlyosan káros években sem lehet túlzottan megterhelő a biztosítónak. Növényenként, kistérségenként önfinanszírozónak kell lennie a díjnak. A díjrendszer pedig nem lehet túl bonyolult, és nem lehetnek túlzott különbségek az egyes termelői díjak között.
3. A fenti kritériumok egymásnak való ellentmondása okán kijelenthető, hogy elméletileg sincs olyan díjrendszerbeli megoldás, amely a kritériumokat akár hosszú távon is egyszerre tudná teljesíteni, csak közelítő megoldások létezhetnek.
4. Megállapításra került, hogy a módszertani nehézségek okán (a díjkalkuláció egy *all risk* hozamkiesésből indul ki) komoly nehézségekbe ütközik a díjak veszélynemenként történő elhatárolása, így a szántóföldi növények esetében kellő óvatossággal kell eljárni a megfelelő eredmények érdekében, szakértői becsléssel módosítva a módszertanból következő eredményt.
5. Az alma és a szőlő biztosítása esetében kijelenthető, hogy e két növény specialitása (csupán a kistérség kis területét foglalják el, vetésforgó híján nem 'járják be' a kistérséget, így az ültetvény területének mikroklimája és talajadottságai kulcsfontosságúak a hozamok szempontjából) miatt nem vonható szoros kapcsolat az üzemi hozamkiesések és a kistérségi időjárási körülmények közé, ezért e növények esetében nem lehetséges megalapozott módon elkülöníteni a súlyosan és kevésbé károsodó térségeket.
6. További nehézséget jelent e magas értékű kultúrák esetében, hogy az éves átlagban is nagy hozamkiesések okán jelentkező nagy díjak miatt már az első évben sem érvényesülhet a nagykárokat is fedező díjszabás – a biztosítónak már induláskor vállalnia kell, hogy egy súlyosan káros évben (mint amilyen 2007 volt az alma esetében), akár a díjak kétszeresét is meghaladó kárkifizetésekre kell felkészülnie.
7. Az időjárási tényezők és a szántóföldi növények hozamai közötti kapcsolat vizsgálatakor megállapításra került, hogy a kistérségi szint sem bizonyult elég homogénnek, alacsony magyarázóerő és magas szórás jellemezte az ezzel operáló becsléseket.

8. Makroszinten vizsgálva a tanulmányban elemzett többkockázatú biztosítási rendszert, megállapítható, hogy (amint elméletileg is várható) összességében nincs hatással a szántóföldi növénytermesztő gazdaságok kibocsátására, jövedelemszintjére, csupán a biztosítói költségekkel és profittal csökkenti azokat. Ennek ellenére betölti funkcióját, mivel a károsult gazdaságok (ezek száma a súlyosan káros években akár az összes árutermelő gazdaság 24–35 százaléka is lehet) esetében már makroszinten is jelentős mértékben (az üzemi eredmény 7 éves összegét tekintve 26 százalékkal, az adózás előtti eredmény esetében pedig 36 százalékkal) növeli a jövedelmet.
9. Üzemi szinten azonban továbbra is problémát okoz, hogy míg a rendszerben biztosítható természeti károk (aszály, felhőszakadás) a károsult üzemek több, mint 30 százaléka esetében csökkennek legalább 15 százalékponttal a termelési értékarányos eredményt, addig a kártérítés csupán 10 százalékkal haladja meg a 8 százalékpontot – ami a magas abszolút önrészeknek köszönhető.

A fenti megállapításokból több fontos következtetés vonható le a biztosítási piac ezen szegmense számára:

1. A szántóföldi növények esetében egy többkockázatú hozambiztosítás országos bevezetése mindegyik kockázati besorolásra és díjrendszerre jellemző kell legyen, hogy az aszály, a felhőszakadás és a tavaszi fagy kistérségi szinten eltérő és komoly pusztítása miatt csak nagy (50 százalékos nagyságrendű) és kistérségi szinten eltérő kárküszbökökkel és nagy (átlagosan 3 százaléka feletti) és kistérségenként szintén eltérő biztosítási díjakkal indulhat el.
2. Bár a nettó befizetői és nettó haszonélvezői pozíciók kistérségi kialakulása nem kerülhető el, egy megfelelő díjrendszer törekszik arra, hogy szoros határok között tartsa ezt a szintet, és hogy országosan mozaikos legyen a nettó befizetői-haszonélvezői pozíció. Így elkerülhető, hogy komplett tájegységek maradjanak ki a biztosított körből.
3. A szántóhozamok ingadozását okozó tényezők vizsgálata során megállapításra került, hogy bár az időjárási tényezőknek jelentős szerepe van a hozamok alakulásában, kulcstényezőként mégis az emberi tevékenység nevezhető meg, az gyakorolja a legnagyobb befolyást a hozamalakulásra.
4. A biztosítás olcsó és hatékony módja az időjárásból fakadó üzemi veszteségek csökkentésének, ez azonban valóban csak széles veszélyközösségi alapon valósulhat meg (ha csak a károsodó termelők lettek volna tagjai a veszélyközösségnek, nem (kártérítéssel még nem korrigált) adózás előtti eredményük 8, hanem több mint 80 százaléka kellett volna biztosítási díjra elkölteniük).

A fenti megállapításokból és következtetésekből több fontos javaslat szűrhető le a hazai kockázatkezelési rendszerrel kapcsolatban, amely hosszú távon biztosíthatja úgy hazai veszélyközösség bővülését és e közösség kockázatainak csökkenését, mint az ilyen jellegű kormányzati kiadások csökkenését és a biztosítói nyereséget:

1. A kutatásban bemutatott biztosítási konstrukció esetében (a termelői és biztosítói érdek mellett) egyértelműen kormányzati érdek is a sikeres működés, mivel ezáltal csökkenthetőek a termelőket terhelő károk, ezzel párhuzamosan csökkenhet az állami kárenyhítési alapra nehezedő termelői nyomás.
2. Mivel ezen biztosítás esetében csak akkor lehetséges sikeres működés, ha megfelelő nagyságúra növekszik a veszélyközösség, ezért e cél gyors és mielőbbi elérése csak kormányzati segítséggel képzelhető el. Ez a segítség mely megnyilvánulhat biztosítási díjtámogatásban, a biztosítást megkötő termelők egyéb kedvezményezésében vagy akár bizonyos biztosítottsági szint adminisztratív előírásában.

3. Mivel a kockázatok teljesebb fedezése minden a mezőgazdaságot finanszírozó szereplő, így a bankok, az integrátorok számára is plusz védelmet jelent, e szervezetek számára is javasolt a minél teljesebb körű biztosítás termelők részére való előírása, ezáltal csökkenhet az időjárási anomáliákból fakadó nemfizetések és hitelátütemezési kérelmek gyakorisága.
4. Annak érdekében azonban, hogy az állami és hitelezői ösztönzés ne a biztosítók magasabb díjkalkulációjában csapódjon le (ennek valószínűsége az elmúlt 10 év biztosítási kárhányadai alapján egyébként alacsony), szükséges a mezőgazdasági biztosítások és piaci folyamatok kormányzati monitorozása.
5. Bár kétségtelen tény, hogy a tanulmányban bemutatott biztosítási konstrukció bevezetése nem történhet másként, mint magas díjszabásokkal és magas abszolút önrészekkel (mely remélhetőleg alacsony kárhányadot eredményez), a biztosítási penetráció és az évek növekedésével fokozatosan közelíteni kell a kárhányadokat a 75 százalékos szinthez. Ezt azonban nem a díjak csökkentésével, hanem az abszolút önrészek csökkentésével kell megtenni. Ezáltal jelentősen növekedhet a biztosítás termelőket védő ereje, és csökkenhet annak kockázata, hogy időjárási kockázatok okán drasztikusan csökkenjen a termelők adózás előtti eredménye.
6. A kistérségi hozamok szóródása jól jelzi a hazai mezőgazdaság rendkívüli eltéréseit még azonos kistérségen belül is. Ebből következik, hogy mivel a technológiai károkat soha nem lehet tökéletesen elválasztani az időjárási kockázatok okozta károsodástól, nem elégséges (illetve csak rövid távon, a biztosítás elindításakor elégséges) a kistérségek veszélyesség alapján történő besorolása. Hosszú távon csak egy a termelő egyedi kárhányad-adatait nyilvántartó díjakat kalkuláló *bonus-malus* rendszer tudja megfelelően kezelni az országosan és kistérségi szinten is jelentősen eltérő adottságok és tudásszint mellett gazdálkodó termelők eltérő kockázatait. Ezáltal hosszú távon egy jellemzően nagy károkat elszenvedő vidék kedvező mikroklímájú területén termelő vagy kiváló tudással és tapasztalatokkal rendelkező gazdálkodója is részesülhet az alacsonyabb biztosítási díjból, míg egy kedvező adottságú kistérség gyengébb adottságú termelője is fel kell vállalja a gazdaságában felmerülő, a kistérségi károknál nagyobb kárhányadból fakadó nagyobb díjszintet.

Summary

The effects of weather risks on micro-regional insurance costs and yields in Hungarian agriculture

KEMÉNY, Gábor, FELKAI, Beáta Olga and VARGA, Tibor

This study investigates the spatial distribution of natural risks and their effects on the yield variations in Hungarian crop production. Some concluding remarks are as follows:

1. Many studies in the Hungarian agricultural economics literature emphasise the importance of exploring the effects of micro-regional weather impacts on variations in the yield of agricultural crops but do so without having conducted any empirical investigations after the political and economic changes of 1989. Empirical observations suggest that the main weather risk factors vary widely among macro-regions as well as among micro-regions, implying the necessity of a more detailed examination of the effects of the weather on yields. Following the estimation of the extent of micro-regional weather effects on yields, their implications for insurance premiums can be assessed.
2. Before introducing a comprehensive insurance product covering drought, heavy rain and spring frost risks the insurance premium system should take into account the following fundamental criteria: (i) the insurance premium should be set at an acceptable level for producers; (ii) the damage compensation should not overload insurance companies even in years with high rates of damage; (iii) the insurance premium for every crop and for every micro-region should cover the costs of insurance; (iv) the insurance premium system should not be too complicated and there must not be exaggerated differences between producers' insurance premiums.
3. These conflicting criteria cannot be entirely taken into consideration at the same time when insurance premiums are calculated. There are only solutions which are approaching the perfect insurance premium system.
4. The calculation of the insurance premiums is based on all-risk yield decrease loss and consequently the calculation of premiums according to every type of risk is very difficult due to methodological problems. Therefore the settlement of insurance premiums should be carried out with extreme caution taking into account the opinions of experts.
5. The insurance of apple and grape production cannot be modelled using micro-regional data owing to their special characteristics (the production of these fruits covers only a small part of a micro-region because there is no crop rotation and production does not move from area to area within a region, which means that the climatic characteristics and soil conditions of the plantations are the key determinants of yield) as we could not find any significant relationship between farm-level yield loss and the micro-regional weather data. For this reason we cannot distinguish areas with heavy damage and areas with light damage.
6. Moreover in the case of these high-value fruits our principle that the damage compensation should not overload insurance companies even in years with high rates of damage should be relaxed. The insurance companies should be prepared to pay more compensation for damage occurring in the first year, if necessary even more than twice the amount of the insurance premium received.
7. Examining the relationship between weather risks and crop yields, we found that micro-regional investigations do not provide homogeneous results; our estimations were characterised by low values of determination coefficients and high values of dispersion.

8. Our theoretical expectation was that the size of the multi-risk insurance system payments required to cover the costs and the profits of insurance companies would not have a considerable influence on the output and income levels of crop producing farms at the macro level. However the performance of the multi-risk insurance system is beyond question because the macro-level income of producers suffering damage is increased. According to our model estimations during the years with heavy adverse weather conditions 24–35 per cent of farmers can suffer damage and their income can increase due to contracting multi-risk insurance by 26 per cent in the case of operational profit and 36 per cent in the case of profit before tax.
9. The micro-level performance of the multi-risk insurance system is not clear. The damage caused by the insurable risks (drought, heavy rain) reduces the income per production value by 15 per cent in the case of 30 per cent of farmers suffering damage, while the compensation for damage is higher than 8 per cent only in the case of 10 per cent of farmers with damage due to the high absolute value of deductibles.

Therefore based on the above findings the following conclusions pertaining to the Hungarian agricultural insurance market can be drawn:

1. The introduction of multi-risk yield insurance in the case of Hungarian crop products should be based on macro-regional and micro-regional differentiated damage thresholds as well as on macro-regional and micro-regional differentiated insurance premiums. The territorial differentiation of damage thresholds and insurance premiums is needed because the damage caused by drought, heavy rain and spring frost differs among micro-regions and can cause serious destruction.
2. An adequate insurance premium scheme can be drawn up taking into consideration the situation of net payers and net beneficiaries, and this requires a diversified country-level net payer and net beneficiary position. In this way the exclusion of crop producing farmers from entire regions can be avoided.
3. Estimating the influencing factors of crop yield fluctuations we found that although weather factors have an important effect on yield variation the key influencing factors are still human activities.
4. Insurance is a cheap and an efficient way to reduce losses caused by weather risks only in the case of a wide risk community. If only the farmers that suffered crop damage are forming the risk community, the insurance premium would be more than 80 per cent of profit before tax (including the value of damage) and not 8 per cent.

The policy implications of these findings and conclusions, which in the long run will allow an enlargement of the risk community and the reduction of exposure to risks, as well as a reduction in government expenditure and a certain level of profitability of insurance companies, are the following:

1. The introduction of the agricultural insurance scheme presented here, in addition to the interests of agricultural producers and insurance companies, is also in the government interest because setting up this insurance structure allows agricultural producers to cut their financial losses, which in turn reduces the pressures on producers and at the same time on the state damage mitigating fund.
2. Successful operation of this agricultural insurance scheme can be achieved only if the risk community grows to a suitable size. Therefore government support is needed for a rapid expansion in the size of the risk community to this size. This can be achieved by means of an insurance premium subsidy, other allowances granted for farmers with insurance contracts, or even administrative regulations that specify a certain level of insurance engagement.

3. Enhanced risk coverage offers the possibility of better protection against risks for every financing organisation. Thus banks financing agricultural crop production and integrators can reduce credit rescheduling and the risks of non-payment caused by adverse weather conditions if they oblige agricultural producers to take out the all-risks crop insurance that is available on the market.
4. Government monitoring of agricultural insurance companies and market processes is required to prevent the increase of insurance premiums above the market equilibrium premium level due to government stimulation of the spreading of agricultural insurance. Nevertheless the likelihood of charging extra insurance premiums because of the insurance fee subsidy is very low based on the experience of the last ten years which is characterised by a very low insurance damage rate.
5. The introduction of the insurance scheme presented in this study can be performed only with high insurance premiums and a high value of deductibles which will hopefully yield low loss ratios, but after the spreading of this insurance scheme the loss ratio should gradually decline to 75 per cent. This should be achieved by decreasing the absolute value of deductibles instead of reducing the insurance premiums. In this way a better level of protection of farmers can be achieved by agricultural insurance, which reduces the risk of a drastic decrease in farmers' profit before tax caused by adverse weather conditions
6. The high range of yields in micro-regions indicates large differences in crop output in Hungarian agriculture within the same micro-region. Since the technological losses cannot be perfectly separated from losses caused by adverse weather conditions it is not sufficient to classify micro-regions according their risk characteristics except in the short term, i.e. the year of introducing the insurance scheme. In the long term insurance premiums should be based on the individual records of loss ratio in the case of every crop producer, developing a bonus-malus insurance premium system. This insurance scheme can adequately handle the extent of the differences in country-wide and micro-regional level risks due to the differences in natural endowments and the production skills of farmers. In this case, in a micro-region with a high loss ratio a farmer producing in favourable microclimatic conditions and/or with excellent production skills can obtain an insurance contract for her/his crop production at a lower insurance premium, while in a micro-region with a low loss ratio a poorly performing farmer should accept higher insurance premiums according to her/his higher loss ratio compared to the average micro-regional loss ratio.

Kivonat

A hazai mezőgazdaság időjárási kockázatainak hatása a kistérségi biztosítási költségekre és hozamszintekre

Kemény Gábor, Felkai Beáta Olga, Varga Tibor

A hazai mezőgazdaság időjárási kockázatainak hatása a kistérségi biztosítási költségekre és hozamszintekre c. kutatásukban a szerzők azt vizsgálták meg, hogy milyen területi eltérések lehetnek az egyes veszélynek, mint az aszály, a felhőszakadás és a tavaszi fagy által okozott károk mértékében a búza, a kukorica, az árpa, a napraforgó, a repce, a szőlő és az alma esetében. A vizsgálat számszerűsítette a különbségeket és megállapította, hogy rendkívül nagyok a kistérségek kárvalószínűségei közötti eltérések, ezt a tényt pedig csak eltérő abszolút önrészekkel és eltérő kistérségi díjszabásokkal lehet orvosolni. A továbbiakban megállapításra került, hogy még kistérségi szinten belül is igen nagy különbség lehet az egyes termelők és termőhelyek kárrizikóinak között, így hosszú távon csak egy egyedi, a termelőkhöz kötött *bonus-malus* rendszer képes megfelelően kezelni az eltérő kockázatokat, biztosítva egy mindenki megelégedésére működő, széles veszélyközösségen nyugvó kockázatkezelési rendszer hosszú távú működését.

Abstract

The effects of weather risks on micro-regional insurance costs and yields in Hungarian agriculture

KEMÉNY, Gábor, FELKAI, Beáta Olga and VARGA, Tibor

The research ‘The effects of weather risks on micro-regional insurance costs and yields in Hungarian agriculture’ examined the territorial differentiation of damage to wheat, maize, barley, sunflower seed, rapeseed, grape and apple production caused by drought, heavy rain and spring frost. The investigation evaluated the territorial differences in the effects of the weather on agricultural production and found that there are extremely high differences in the probabilities of damage in different micro-regions. Therefore the design of agricultural insurance products should be based on different absolute deductibles and different insurance premiums for micro-regions. Furthermore, it was found that within a micro-region individual producers face a very high diversity of risks which implies that in the long term only a *bonus-malus* system developed for individual agricultural producers can mitigate different risks, and that this can be the basis of a well performing risk management system that is suitable for a wide risk community.

Mellékletek

Mellékletek jegyzéke

1. melléklet: A kistérség definíciója változásai a rendszerváltás után	80
2. melléklet: Az éghajlat fogalma	82
3. melléklet: A termék és határtermék kapcsolata konstans érték eltávolítása esetén	83

1. melléklet: A kistérség definíciója változásai a rendszerváltás után

A kistérségek vizsgálatához elengedhetetlen a „kistérség” fogalmának tisztázása. A kistérségek kialakítását, a fogalom lehatárolását több jogszabály is alakította az évek során, utoljára 2007-ben, akkor alakult ki a jelenleg 174 (korábban 138, 150 majd 168) db kistérséget magába foglaló rendszer. A statisztikai kistérségek rendszere az ország egész területét átfogó, megyehatárokat át nem lépő rendszer. Egy-egy kistérség olyan földrajzilag is összefüggő települések együttese, amely a települések közötti valós munka-, lakóhelyi, közlekedési, középfokú ellátási (oktatás, egészségügy, kereskedelem) stb. kapcsolatokon alapul. A kistérségi rendszerben a településeik kapcsolataik révén egy vagy több központi településhez vonzódnak. A rendszerben minden város egyúttal vonzásközpont (társközpont), de vannak községi jogállású vonzásközpontok is. Megnevezésük a központi település neve alapján történt (Faluvégi, 2000).

Az EU-s csatlakozásunk más összefüggésbe helyezte a kistérségi rendszer súlyát és szerepét. A támogatási jogosultságok meghatározása szükségessé tette az egységes statisztikai rendszer alkalmazását. Ez a Területi Statisztikai Egységek Nomenklatúráján, az ún. NUTS rendszeren nyugszik. A NUTS öt szintet különböztet meg, ezekből az első három szint a regionális szint. Tagországokként nagyon színes képet mutatnak megnevezésben, méretben, számban, valamint hatáskörben. Magyarországon az 1. szint maga az ország, a NUTS 2. a jelenlegi hét tervezési statisztikai régió, a 3. szint pedig a tizenkilenc megye, valamint maga a főváros. Az Unióban a NUTS 4. szint felel meg a magyar kistérségi rendszernek. Ez utóbbi nem minden tagországban létezik. Végül a NUTS 5. a települések szintje, minden tagállamban egyaránt (Dancs, 2007).

Jogszabályi változások a kistérség fogalmában:

- 1994-ben a KSH elnöke 9006/1994 (S. K.) közleményével bevezette a statisztikai körzet kategóriáját, mint a statisztikai folyamatok mérésének területi egységét. Az 1994-es KSH elnöki közlemény 138 statisztikai körzetet alakított ki. Ezek földrajzilag is összefüggő egységet alkottak, és funkcionális feladataik megosztása révén is kapcsolódtak egymáshoz.
- Az 1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és területrendezésről már EU-konform, stabil jogi háttérrel biztosított az újfajta regionális politika intézményrendszerének kialakításához. A törvény a támogatásra javasolt térségek meghatározásánál és lehatárolásánál az EU regionális támogatási prioritásait, azok kritériumrendszerét, valamint a NUTS-rendszer elveit követte, figyelembe véve a hazai sajátosságokat.
- A statisztikai kistérség fogalma az 1996. évi XXI. törvény szerint: „...a települések között létező funkcionális kapcsolatrendszerek összessége alapján behatárolható területi egység, egymással intenzív kapcsolatban lévő, önszerveződő, egymással határos települések összessége”. A jogi szabályozás következtében 1997. augusztus 1-től 150 kistérség volt az országban, valamint meghatározták a kedvezményezett térségek számát is, ami 72 kistérséget érintett. A besoroláshoz használt mutatórendszer azóta már többször változott.
- A statisztikai kistérségi rendszer következő módosítása 2002–2003 között zajlott le. A 244/2003. (XII. 18.) Kormányrendelet 168 kistérséget határozott meg az országban. A rendelet tartalmazta a kistérség fogalmát, rendeltetését és alapvető jellemzőit:
 - a kistérség területfejlesztési-statisztikai egység. Egy olyan földrajzilag összefüggő területi egység, amelyet a hozzá tartozó települések teljes közigazgatási területe alkot, továbbá amelynek határai e települések közigazgatási határai által meghatározottak;
 - egy település közigazgatási területe csak egy kistérségbe tartozhat;
 - a kistérségek területe teljes mértékben és ismétlésmentesen lefedi az ország területét, és illeszkedik a területfejlesztési-statisztikai régió, a megye, valamint más kistérség határaihoz;
 - a kistérség területe, határa vagy más sajátossága nem érinti az önkormányzatok társulási szabadságát;

- a kistérség területe államigazgatási szervek, vagy a kistérség székhely települése, illetve más település jegyzőjének illetékességi területe lehet;
- az államigazgatási hatósági feladatokat ellátó szerv illetékességi területe csak kivételesen, a feladat ellátásával, a hatáskör gyakorlásával összefüggő sajátosságok miatt térhet el a kistérség területétől.

A 2007. szeptember 10-én elfogadott új törvény 174 kistérséget állapított meg az országban, valamint elfogadta az előterjesztett átszervezési kérelmeket is. Minden kistérség egy gazdasági tér, ahol évszázadokon keresztül a falu-város együttélés jelentette a kereskedelem, a gazdaság alapját, valamint fejlődését. Kialakult az a gazdaságtörténeti alapmodell, a területi munkamegosztás, aminek legkisebb térbeli leképezése a kistérség. Ez a tér alapját adta a szerveződő közigazgatási egységnek. A kistérség egyben szolgáltatási tér, ellátási egység, ahol a középfokú ellátás számos intézménye megjelenik (Buzás, 2009).

2. melléklet: Az éghajlat fogalma

Az éghajlat fogalma nehezen meghatározható, nincs általánosan elfogadott definíció, ahány szak-könyv, annyi megközelítés. Vizsgáljunk meg néhány megközelítést.

Az agrometeorológiai szempontból meghatározó Bacsó könyv egymaga 3 meghatározást is ismertet:

1. az éghajlat az egy helyen vagy területen uralkodó és ott folytonosan változó időjárások együttese;
2. az éghajlat valamely hely időlehetőségeinek az összessége;
3. az éghajlat valamely adott légtér időjárásának rendszere (Bacsó, 1973).

Az agrometeorológia alapjaiba betekintést nyújtó Varga-Haszonits mű más szempontból közelíti meg a kérdést:

- az idő egy adott helyen, egy adott pillanatban, a környezettel kölcsönhatásban álló légréteg egymáshoz kapcsolódó tulajdonságainak és folyamatainak a rendszere;
- az időjárás egy adott helyen, rövidebb időszak alatt, a környezettel kölcsönhatásban álló légréteg egymáshoz kapcsolódó tulajdonságainak és folyamatainak a rendszere;
- az éghajlat egy adott helyen, hosszabb időszak alatt a környezettel állandó kölcsönhatásban álló légréteg egymáshoz kapcsolódó tulajdonságainak és folyamatainak rendszere (Varga és Haszonits, 1977).

Az ESPERE¹⁹ kutatás is felhívta a figyelmet a fogalomzavarra. Az éghajlatnak nincs mindenki által elfogadott és általánosan használt definíciója. Általában az éghajlatot úgy definiáljuk, hogy hosszú, de véges időszak alatt felvett összes légréteg állapota együttese. Az időintervallum hosszára vonatkozó kifejezés; „elég hosszú”, vagy „hosszú, de véges” széles lehetőséget nyit a légréteg állapotok lehetőségeiről, így ez nem tűnik nagyon tudományosnak.

Az időjárás pillanatnyi állapota a légrétegnek, vagy a légréteg állapotok időben egymás után való következésének sorozata. Jól tudjuk, hogy adott terület fölött a légréteg viselkedését számos fizikai állapothatározóval le tudjuk írni úgy, mint: hőmérséklet, légnyomás, víztartalom, mozgás stb.

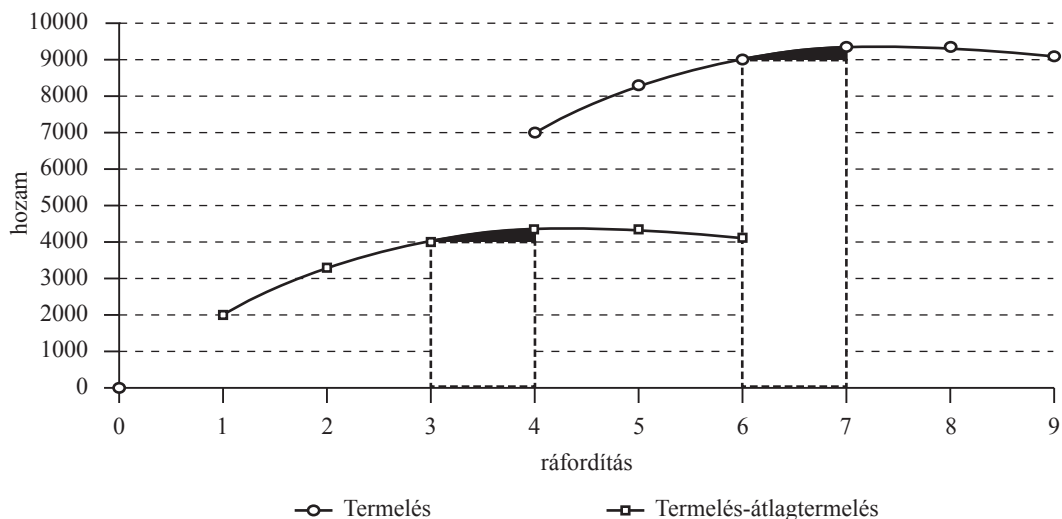
Mivel az időjárás a légréteg állapotok sorozata, adódik, hogy a „valódi” éghajlatot úgy definiáljuk, hogy a figyelembe vett időintervallum a végtelenhez közelít, azaz a valamennyi, valaha is előfordult légréteg állapotok összessége adja az éghajlatot (ESPERE, 2003).

¹⁹ ESPERE = Environmental Science Published for Everybody Round the Earth.

3. melléklet: A termék és határtermék kapcsolata konstans érték eltávolítása esetén

Az ábrán egy elképzelt gazdaság termelési függvényének részletét láthatjuk alapadatokkal (—○—) és az alapadatoknak átlagokkal csökkentett értékeivel (—□—). A ráfordítást, annak a 3 egységnyi átlagával csökkentettük, a hozamot, annak az 5000 egységnyi átlagával.

35. ábra: A termék és határtermék kapcsolata konstans érték eltávolítása esetén



Forrás: Készült az AKI Pénzügypolitikai Osztályán

Feltételezzük, hogy a gazdaság az aktuális állapotában a 6 egységnyi ráfordítással állít elő 9000 termékegységet. A regressziós összefüggés értelmében a ráfordítást egy egységgel (6-ról 7-re) növeljük, és ezáltal a termelés bizonyos mennyiséggel nő. Az ábrán a termelés növekedését (az egységnyi ráfordítás határhozamát) a fekete, „görbült” befogóval rendelkező derékszögű háromszög (▲) függőleges befogója jelzi. Ugyanezt a folyamatot mutatjuk be az átlagokkal csökkentett, alacsonyabb görbe esetén is. A ráfordítást itt is egy egységgel (3-ról 4-re) növeljük. Ekkor a 4000 egységet előállító termelés ugyanakkora (▲) értékkel növekszik, mint a ráfordításnak a 6 egységről 7 egységre növelésekor. Viszont, ezek a növekmények a 3 és 4000 értékegységeket kiegészítve „érzékletesebbek”, mint 6 és 9000 egységekhez kapcsolódva.

Amint a fenti számpéldából is látható, hogy az alapadatok átlagától vett eltérésadatok relatív szórása, vagyis a szórásuknak az átlagukhoz viszonyított aránya bármekkora is, mindig nagyobb, mint akkor, ha egy konstans értéket – esetünkben az alapadatok átlagát – ezen eltérésadatok mindegyikéhez hozzáadunk²⁰. Ennél fogva, az átlagtól vett eltérések mértéke hatótényező és eredményváltozó között évenként mindig nagyobb hasonlóságot mutat, mint abban az esetben, ha mindegyiket egy – csoportonként különböző – konstans értékkel, a csoportátlaggal megnöveljük²¹. Közgazdasági magyarázata pedig az, hogy az átlagtól vett különbségek – tulajdonképpen, az átlaggal csökkentett alapadatok – közelebb állnak mértékükben a határtermék, illetve határráfordítás értékekhez, mint

²⁰ A két relatív szórás értéke a konstans nulla értékénél megegyezik. Azonban, ha a konstans értékét növeljük a pozitív végtelenig, a konstanssal növelt értékek relatív szórása a nullához tart.

²¹ Ez a csoportátlagok esetében van csak így. Egyetlen közös konstans, pl. országos átlag alkalmazásakor az alapadatokkal vagy az országos átlagtól vett eltérésekkel végzett számítások ugyanazokat a tényezőhatásokat eredményezik. Ez a jelenség figyelhető meg a regressziós egyenletekben is, amelyek együtthatói mindkét esetben azonosak, viszont belép a konstans is a magyarázó változók közé. Azonban, ha nem engedjük meg konstans jelenlétét az egyenletben, akkor annak a magyarázó ereje szétesztődik a fennmaradó tényezőváltozók között, tehát azok értéke változik.

maguk, az eredeti alapadatok. Következésképpen, a regressziós összefüggés amely mindig a határmennyiségek között áll fenn²², az átlaggal csökkentett értékeken pregnánsabban jelentkezik, mint az alapadatokon.

²² Lsd. feljebb: „A regressziós együtthatók jelentése...”

Hivatkozások jegyzéke

1. Bacsó N. (1973): Bevezetés az agrometeorológiába. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 329 p.
2. Bakos L. (2000): A döntéshozatal megközelítési modelljeinek alkalmazási nehézségeiről a román iparban. Műszaki Szemle 11–12. sz. Kolozsvár
3. Biacsi P., Kocsondi Cs. és Dobos Gy. (2004): A magyar mező- és erdőgazdaság feladatai a klímaváltozás tükrében. „AGRO-21” Füzetek 2004/33. szám, 70–83 pp.
4. Bíró Sz. (szerk.), Kapronczai I. (szerk.), Szűcs I. (szerk.) és Váradi L. (szerk.) (2011): Vízhasználat és öntözésfejlesztés a magyar mezőgazdaságban. Agrárgazdasági Könyvek. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet. 164 p.
5. Buday-Sántha A. (2008): Balaton régió. Tér és Társadalom, 2008/4. szám, 43–62 pp.
6. Buzás R. (2009): Magyarország kistérségeinek gazdasági, társadalmi, környezeti szerepe a regionális egyenlőtlenségek kiegyenlítésében.
7. Czimbalmas R. és Fehér A. (2004): A kedvezőtlen adottságú területek Eukonform lehatárolása. Gazdálkodás, 2004 (6). 3–10. p.
8. Czimbalmas R. (2004): Mezőgazdasági kis- és középüzemek gazdálkodásának főbb tendenciái és összefüggései Jász-Nagykun-Szolnok megyében. PhD. értekezés Karcag: Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Karcagi Kutatóintézet.
9. Csatári B. és Farkas J. (2006): A magyar vidékies kistérségek új kategorizálása, különös tekintettel a városi hatásokra és a földhasznosítás változásaira. Tér és Társadalom, 2006/4. szám, 97–109 pp.
10. Csete L. és Láng I. (2004): Agroökoszisztémák, regionalitás, biodiverzitás. „AGRO-21” Füzetek, 2004 (37) 186–199. p.
11. Csete L. (1983): Bács-Kiskun megye mezőgazdasága az ezredforduló körül. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet kiadványa 84 p.
12. Csete L. (1984): Szolnok megye agroökológiai potenciáljának prognózisa (Összefoglalás). Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet kiadványa 170 p.
13. Csete L. (1987): Vas megye agroökológiai potenciálja az ezredfordulón (Összefoglalás). Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet kiadványa 134 p.
14. Csete L. és Nyéki J. (2006): Klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. Budapest, 2006, 259 p.
15. Csete L. (2004): Változékony időjárás és a mezőgazdaság. A FALU, XIX. évfolyam, 2. szám, 71–82 pp.
16. Dancs B. (2007): A kistérségek szerepe (a nemzeti fejlesztési tervben), a kistérségi programok hatékony kommunikációja. Budapest, BGF, 87 p.
17. Environmental Science Published for Everybody Round the Earth (ESPERE) – Éghajlati Enciklopédia, 2003
18. Faluvégi A. (2000): A magyar kistérségek fejlettségi különbségei. Előadás a Magyar Statisztikai Társaság Területi Statisztikai Szakosztálya Vándorülésén, Balatonöszöd, 2000. május 18–19. 29 p.

19. Faluvégi A. (2004): Kistérségek helyzete az EU küszöbén. Magyar Statisztikai Társaság Területi Statisztikai Szakosztályának konferenciája, Budapest, 26 p.
20. Fehér A. (1997): A regionalitás és a mezőgazdasági fejlesztés összefüggései Észak-Magyarországon. Regionális Agrárkutatási és Vidékfejlesztési Workshop, Kompolt, 43–50. p.
21. Felkai B. O. és Varga T. (2010): Az egyedi és összkockázatú agrárbiztosítások hazai és nemzetközi gyakorlata. Agrárgazdasági Tanulmányok 2010/5. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet. 84 p.
22. Fertő I. (2002): A mezőgazdasági termelés szerkezetének változásai a fejlett országokban, II. Az üzemnagyság és a mérethozadék problémája a mezőgazdaságban. Közgazdasági Szemle XLIX. évf. (2002. szept.) 760–773 p.
23. Géczy G. (1968): Magyarország mezőgazdasági területe. Budapest: Akadémiai Kiadó 307 p.
24. Gerenday, Á., Harnos Zs., Racskó P., Szalay E. és Szenteleki K. (1991): Agroökológiai Integrált Információs Rendszer (AIIR). in Adaptív mezőgazdasági rendszerek; Módszertani kutatások (szerk: Harnos Zs.) KÉE, Budapest, 42–51. p.
25. http://www.atmosphere.mpg.de/en/id/20fd598e8bea565f3a6512f6a5d54434,0/_1___Id_j_r_s_s_frontok/_-Id_j_r_s_s_ghajlat_27f.html
26. http://www.kvvm.hu/cimg/documents/MO_VG_vegleges.pdf
27. <http://www.mnvh.hu/ptPortal/index.php?mod=news&action=showNews&newsid=11089&lang=hu>
28. Kemény G. (szerk.), Fogarasi J., Kovács G., Tóth O. és Varga T. (szerk.) (2010): A hazai mezőgazdasági biztosítási rendszer problémái és továbbfejlesztésének lehetőségei. Agrárgazdasági Könyvek. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet. 124 p.
29. Király B. és Tóth L. (2011): Kombinatorika jegyzet és feladatgyűjtemény. Pécsi Tudományegyetem
30. Köves P. és Párniczky G. (1975): Általános statisztika, 2. javított kiadás, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
31. Kreybig L. (1946): Mezőgazdasági természeti adottságaink és érvényesülésük a növénytermesztésben. Budapest: Kulcsár nyomda 384 p.
32. KSH (2008): A mezőgazdaság fejlettségének regionális különbségei – változások a rendszerváltástól napjainkig, Központi Statisztikai Hivatal, Szeged, 203 p.
33. KVM (2009): Magyarország vízgazdálkodása, 8 p.
34. Lakatos M., Moring A., Nagy A., Kovács T. és Bihari Z. (2011): Aszályvizsgálatok 2011 első felében a Délkelet-Európai Aszálykezelő Központ projektjének keretében, http://www.met.hu/pages/20110825_aszaly2011/
35. Láng I., Csete L. és Harnos Zs. (szerk.) (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1983, 265 p.
36. Láng I., Csete L. és Jolánkai M. (szerk.) (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2007, 220 p.
37. Magda S., Helgertné Szabó I. és Wachtler I. (1997): Vidéki térségek integrált fejlesztése Heves megyében. Regionális Agrárkutatási és Vidékfejlesztési Workshop, Kompolt, 172–177. p.

38. Magda S., Marselek S. és Wölcz A. (2003): Régiók agrártermelésének összehasonlítása. XLV. Georgikon Napok, Keszthely. Konferencia CD
39. Magda S. és Marselek S. (2002): Az agrártermelés elemzése Magyarország régióiban. XXIX. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, Konferencia CD
40. Nagy G. és Pető K. (1997): Az agrárgazdaság fejlesztési koncepciója Hajdú-Bihar megyében. Regionális Agrárkutató és Vidékfejlesztési Workshop, Kompolt, 178–183. p.
41. Nagy L. (1965): Mezőgazdasági termelészövetkezetek termelési típusai Csongrád megyében. Budapest: Földrajzi Értesítő 1965 (3).
42. Pesti Cs., Keszthelyi K. és Tóth T. (2004): Regional comparison of farms on the basis of the FADN database. Gazdálkodás 2004 (8) 71–79. p
43. Pesti Cs. (2009): A mezőgazdasági termelés területi egyenlőtlenségeinek vizsgálata, Doktori értekezés, Gödöllő, 147 p.
44. Pratt J. W. 1987. Dividing the indivisible: using simple symmetry to partition variance explained. In Proc. 2nd Int. Conf. in statistics (eds Pukkila T., Puntanen S., editors.), pp. 245–260 Tampere, Finland: University of Tampere
45. Szániel I. (1966): A mezőgazdasági termelés területi elhelyezésének kérdései Baranya megye termelészövetkezeteiben. Budapest: Kandidátusi értekezés 215 p.
46. Vajsz T., Marselek S. és Liebmann L. (1998): Az agrárgazdaság – régióként eltérő – változási folyamatai a statisztika tükrében. VI. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös. 4. kötet 292–298 p.
47. Vajsz T., Pummer L. és Kovács E. (2005): A termelés és az agrár szektor regionális különbségeinek vizsgálata hazánkban. www.nkfp014.hu/dokumentumok/krf/nkfp_publikaciok_krf_10.doc 8p.
48. Vajsz T. és Pummer L. (2005): A magyarországi régiók közötti különbségek vizsgálata. www.nkfp014.hu/dokumentumok/nkfp/krf206.doc
49. Várallyay Gy. (2004): Az agroökológia kutatási program (agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei). „AGRO-21” Füzetek, 2004 (37) 5–22. p.
50. Várallyay Gy. (2009): A talaj szerepe az időjárási és vízháztartási szélsőségek káros hatásainak mérséklésében, Magyar Hidrológiai Társaság, XXVII. Országos Vándorgyűlés, Baja (http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/27/dolgozatok/05varallyay_gyorgy.htm)
51. Varga T. (2006): Ráfordítások és hozamok az EU-ban és Magyarországon. Gazdálkodás (4) 7–17 p.
52. Varga-Haszonits Zs.(1977): Agrometeorológia, Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 223 p.

Jogszabályok:

- 1994-ben a 9006/1994 KSH elnöki közlemény
- 1996. évi XXI. törvény a területfejlesztésről és a területrendezésről
- 244/2003. (XII. 18.) Kormány rendelet a kistérségek megállapításáról, lehatárolásáról és megváltoztatásának rendjéről
- 2007. évi CVII. törvény a települési önkormányzatok többcélú kistérségi társulásáról szóló 2004. évi CVII. törvény módosításáról

